

**UNIVERSIDADE DE LISBOA**  
**INSTITUTO DE EDUCAÇÃO**



**O processo de implementação do currículo de Ciências Físicas e  
Naturais: o caso de uma escola de Lisboa**

**Ana Alexandrina Ferreira Coelho**

**Dissertação**

**MESTRADO EM EDUCAÇÃO**

**Didática das Ciências**

**2013**

**UNIVERSIDADE DE LISBOA**  
**INSTITUTO DE EDUCAÇÃO**



**O processo de implementação do currículo de Ciências Físicas e  
Naturais: o caso de uma escola de Lisboa**

**Ana Alexandrina Ferreira Coelho**

**Dissertação orientada  
pela Prof.<sup>a</sup> Doutora Cláudia Barreiros Macedo de Faria**

**MESTRADO EM EDUCAÇÃO**

**2013**

Dedico este trabalho a todos os que me amam e  
preenchem a minha vida, a todos que me ajudam  
a crescer e a tornar-me uma pessoa melhor!

Sem vocês não teria conseguido...

## **Agradecimentos**

Agradeço a todos as pessoas que me incentivaram e ajudaram a concretizar este sonho, em particular:

- À Professora Doutora Cláudia Faria por todos os ensinamentos, disponibilidade e paciência que manifestou durante este ano, por me ter orientado nesta caminhada.

- Aos participantes neste estudo pela disponibilidade manifestada.

- Aos meus pais por me terem ensinado a lutar pelo que acredito e pelos meus sonhos.

- À minha irmã que me incentivou, mesmo com os seus receios, e me ajudou em todos os momentos.

- Aos meus amigos que me deram força para não desistir e estiveram sempre comigo.

- Aos meus alunos e formandos que me fizeram sorrir e animaram quando o cansaço era enorme.

- À minha colega de mestrado Ana Isabel pelo apoio e amizade.

- A Todos que me aconchegam com o seu amor e amizade, obrigada!

## Resumo

Este estudo de caso está integrado no projeto “*Avaliação do Currículo das Ciências Físicas e Naturais do 3º ciclo do Ensino Básico*” e com ele pretende-se compreender de que forma os professores de Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas se apropriaram, interpretaram e implementaram o currículo de Ciências Físicas e Naturais numa determinada escola, assim como se pretende identificar as potencialidades deste currículo e as dificuldades sentidas pelos docentes na sua implementação. Assim, o problema que serve de base a esta investigação é “*De que forma os professores de Ciências de uma escola de Lisboa se apropriaram do currículo de Ciências Físicas e Naturais?*”.

Uma vez que as alterações no currículo resultam, em parte, da necessidade de adaptação às alterações na sociedade, a temática em estudo é enquadrada nas mudanças ao nível da sociedade, da escola, do ensino das Ciências e do papel do professor ao longo das últimas décadas.

Esta dissertação refere-se a uma investigação de natureza qualitativa, em que são recolhidos dados acerca da perceção dos docentes de Ciências relativamente ao currículo e sobre a forma como este é implementado, não esquecendo a avaliação dos alunos. Os dados foram sujeitos a uma análise estatística descritiva e uma análise de conteúdo, tendo-se verificado que os docentes tentam implementar o currículo das Ciências de forma contextualizada, e, ainda que pouco desenvolvidas, com alguma inovação e interdisciplinaridade. O processo de implementação curricular ocorre sem a participação ativa dos alunos e com o professor a desempenhar um papel de mediação, sem que ocorra trabalho colaborativo entre os docentes.

**Palavras – Chave:** Currículo; Ensino das Ciências; Interdisciplinaridade; Professor como construtor do currículo.

## Abstract

This case study is integrated in the project "Evaluation of the Physical and Natural Sciences Curriculum of the 3rd cycle of Basic Education" and aims to understand how the teachers of Physical and Natural Sciences, of a particular school, appropriated, interpreted and implemented the science curriculum, as well as to identify its potentialities and the difficulties faced by teachers in its implementation. Thus, the problem that underlies this research is "How do science teachers from a particular school at Lisbon appropriated the curriculum of Physical and Natural Sciences?".

Since the changes in the curriculum result partly from the need to adapt to changes in society, the subject under study is framed in terms of changes in society, school, science teaching and teacher's role over the past decades.

This study is based on a qualitative research, and data collected is related with the perceptions of science teachers regarding the curriculum and the way they implemented it, not forgetting students' assessment. Data were subjected to a descriptive statistical analysis and a content analysis. It was found that teachers try to implement the science curriculum in a contextualized way, and although not totally developed yet, with some innovation and interdisciplinarity. The process of curriculum implementation occurs without the active participation of the students. Teachers play a mediating role, though without collaborative work among them.

**Key-Words:** Curriculum; Science teaching; Interdisciplinarity; Teacher as curriculum maker.

# Índice

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	12
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	15
2.1. EDUCAÇÃO NA ATUALIDADE	15
2.1.1. Características das sociedades modernas	15
2.1.2. Papel da escola na modernidade	18
2.2. EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA	25
2.2.1. Perspetiva internacional	25
2.2.2. Perspetiva nacional	28
2.3. PROFESSOR COMO CONSTRUTOR DO CURRÍCULO	32
<b>3. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO</b>	46
3.1. ENQUADRAMENTO DA INVESTIGAÇÃO	46
3.2. NATUREZA DA INVESTIGAÇÃO	46
3.3. ESTUDO DE CASO	48
3.4. TÉCNICAS DE RECOLHA DE DADOS	53
3.4.1. Inquérito por questionário	54
3.4.2. Inquérito por entrevista	55
3.4.2.1. Preparação das entrevistas	58
3.4.2.2. Realização das entrevistas	61
3.4.3. Análise documental	61
3.5. TÉCNICAS DE TRATAMENTO DE DADOS	62
3.5.1. Análise estatística descritiva	63
3.5.2. Análise de conteúdo	64
3.6. PARTICIPANTES NO ESTUDO	67
3.6.1. Caraterização dos participantes	67
<b>4. ANÁLISE DE DADOS</b>	69
4.1. ESCOLA	69

<b>4.1.1. Caraterização do contexto escolar .....</b>	<b>69</b>
<b>4.1.2. Departamento de Ciências.....</b>	<b>72</b>
4.1.2.1.Caraterização do Departamento de Ciências Exatas e Experimentais .....	72
4.1.2.2. Grupos Disciplinares de Biologia e Ciências Físico – Químicas.....	73
4.1.2.3. Conceções das docentes acerca da escola e do seu papel .....	74
<b>4.2. GESTÃO DO CURRÍCULO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E NATURAIS .....</b>	<b>75</b>
<b>4.2.1. Gestão Flexível do Currículo .....</b>	<b>75</b>
4.2.1.1. Conceção dos docentes de Ciências acerca do currículo .....	75
4.2.1.2. Implementação das orientações curriculares.....	77
<b>4.2.2. O ensino das Ciências Naturais em sala de aula.....</b>	<b>78</b>
4.2.2.1. Exploração dos temas organizadores .....	78
4.2.2.2. Desenvolvimento da dimensão “Interação ciência, tecnologia, sociedade e ambiente” ..	79
4.2.2.3. Estratégias implementadas.....	80
4.2.2.3.1. Trabalho laboratorial.....	86
4.2.2.3.2. Visitas de estudo .....	88
4.2.2.4. Utilização do manual adotado.....	89
4.2.2.5. Influência dos testes intermédios .....	91
4.2.2.6. Opinião dos alunos acerca da disciplina de Ciências Naturais .....	92
<b>4.2.3. O ensino das Ciências Físico - Químicas em sala de aula .....</b>	<b>93</b>
4.2.3.1. Exploração dos temas organizadores .....	93
4.2.3.2. Desenvolvimento da dimensão “Interação ciência, tecnologia, sociedade e ambiente” ..	94
4.2.3.3. Estratégias implementadas.....	95
4.2.3.3.1. Trabalho laboratorial.....	103
4.2.3.3.2. Visitas de estudo .....	105
4.2.3.4. Utilização do manual adotado.....	106
4.2.3.5. Influência dos testes intermédios .....	107
4.2.3.6. Opinião dos alunos acerca da disciplina de Ciências Física - Químicas.....	108



4.2.4. Interdisciplinaridade entre Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas .....	108
4.2.5. Interdisciplinaridade entre Ciências e grupos disciplinares pertencentes a outros departamentos .....	110
4.3. AVALIAÇÃO .....	112
4.3.1. Competências privilegiadas.....	112
4.3.2. Práticas de avaliação.....	112
4.3.3. Parâmetros de avaliação.....	116
5. ANÁLISE FUNDAMENTADA DE DADOS.....	122
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	133
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	135
8. APÊNDICES .....	140
8.1. APÊNDICE 1: GUIÃO DA ENTREVISTA À ASSESSORA DE GRUPO DISCIPLINAR .	140
8.2. APÊNDICE 2: GUIÃO DA ENTREVISTA ÀS PROFESSORAS DE CIÊNCIAS NATURAIS E CIÊNCIAS FÍSICO – QUÍMICAS .....	143

## Índice de tabelas

Tabela 1 - Dimensões, categorias e subcategorias consideradas para o guião da entrevista à Assessora de Ciências Físico – Químicas.....	59
Tabela 2- Dimensões, categorias e subcategorias consideradas para o guião da entrevista às docentes de Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas.....	60
Tabela 3- Dimensões, categorias subcategorias de análise de dados.....	66
Tabela 4 - Pontos fortes e fracos do agrupamento.....	71
Tabela 5 - Conhecimento de documentos oficiais .....	75
Tabela 6 - Nível de dificuldade sentido na implementação de situações de aprendizagem de cada tema organizador .....	80
Tabela 7 - Frequência e fatores dificultadores da implementação de estratégias educativas.....	82
Tabela 8 - Posicionamento dos alunos face às aulas de Ciências Naturais (%).....	92
Tabela 9 - Nível de dificuldade sentido na implementação de situações de aprendizagem de cada tema organizador .....	95
Tabela 10 - Frequência e fatores dificultadores da implementação de estratégias educativas.....	97
Tabela 11 - Posicionamento dos alunos face às aulas de Ciências Físico - Químicas (%).....	108
Tabela 12 - Frequência de utilização de determinadas estratégias na prática de avaliação pelas docentes de Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas .....	113
Tabela 13 - Frequência de utilização de determinadas estratégias na avaliação nas aulas de Ciências Naturais e Ciências Físico - Químicas na perspetiva dos alunos (%).....	114
Tabela 14 - Parâmetros e indicadores a aplicar na avaliação do domínio atitudes/comportamentos ..	117
Tabela 15 - Grau de importância de determinados itens na prática de avaliação pelas docentes de Ciências Naturais e Ciências Físico - Químicas .....	118
Tabela 16 - Frequência de utilização de determinados itens nos testes de avaliação de Ciências Naturais e Ciências Físico - Químicas .....	120

## Índice de gráficos

Gráfico 1 - Fatores dificultadores da implementação de situações de aprendizagem.....	81
Gráfico 2 - Frequência de solicitação aos alunos de realização de estratégias educativas .....	83
Gráfico 3 - Frequência da realização das estratégias educativas pelos alunos.....	84
Gráfico 4 - Fatores dificultadores da implementação de situações de aprendizagem.....	96
Gráfico 5 - Frequência de solicitação aos alunos de realização de estratégias educativas .....	98
Gráfico 6 - Frequência da realização das estratégias educativas pelos alunos.....	100

## 1. INTRODUÇÃO

A publicação do Decreto – Lei nº 6/2001 de 18 de janeiro formalizou a implementação generalizada de uma reorganização do currículo nacional do ensino básico que preconiza que o currículo não seja entendido como “um conjunto de normas a cumprir de modo supostamente uniforme em todas as salas de aula”, mas sim adequado ao “contexto de cada escola”, devendo ser objecto de um projeto curricular de escola, que por sua vez deverá ser desenvolvido num projeto curricular de turma definido de acordo com as características e contexto da turma. Esta mudança também se verificou ao nível do currículo de Ciências Físicas e Naturais que passou a estar organizado em torno de quatro temas, cuja exploração deverá ser feita de forma interdisciplinar entre Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas, a partir de questões problema, se possível comuns, e com a implementação de experiências educativas inovadoras, centradas no aluno e tendo em consideração a perspectiva CTSA, pois esta “deverá constituir uma vertente integradora e globalizante da organização e aquisição dos saberes científicos” (DEB, 2001. pág. 9).

Alguns anos após a implementação deste currículo e face aos resultados modestos obtidos pelos alunos portugueses de acordo com os sistemas de avaliação internacional relativamente à literacia científica, surgiu a necessidade de avaliar este currículo e o seu contributo para o desenvolvimento da literacia científica dos alunos. Neste sentido, surgiu o projeto “*Avaliação do Currículo das Ciências Físicas e Naturais do 3º ciclo do Ensino Básico*”, no âmbito do qual foi realizada a presente dissertação.

Enquanto professora de Biologia e Geologia do ensino básico e secundário, com experiência na leccionação de Ciências Naturais a alunos do ensino básico e portanto, tendo já implementado várias vezes o currículo de Ciências Físicas e Naturais, também me fascinou a possibilidade de investigar a forma como o currículo é implementado por outros docentes, assim como as vantagens e as dificuldades por eles sentidas durante todo o processo. O facto de investigar a prática de outros, levou-me a reflectir acerca da minha experiência e forma de implementar o currículo em cada turma.

A investigação que suporta esta dissertação é de natureza qualitativa e decorreu numa escola de Lisboa em particular, ou seja trata-se de um estudo de caso.

Numa primeira etapa, foi formulado o problema *“De que forma os professores de Ciências de uma escola de Lisboa se apropriaram do currículo de Ciências Físicas e Naturais?”* e definidos os seguintes objetivos para este estudo:

- Compreender de que forma o currículo de Ciências Físicas e Naturais foi interpretado pelos docentes.
- Identificar a influência do currículo nas práticas pedagógicas dos professores.
- Identificar as dificuldades sentidas pelos docentes na implementação do currículo.
- Compreender a influência do currículo na avaliação dos alunos.

Face a estes objetivos, foram definidas as seguintes questões de investigação:

- Como é que os professores interpretaram o currículo?
- Quais os efeitos do novo currículo nas práticas pedagógicas dos professores?

- Que dificuldades foram sentidas pelos professores na implementação do currículo?
- Como são avaliados os alunos nas disciplinas de Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas no âmbito do novo currículo?

A presente dissertação está organizada em seis capítulos, o primeiro dos quais, a introdução em que é apresentada a justificação e a relevância deste estudo, a metodologia utilizada, bem como o problema, objectivos e respectivas questões de investigação que norteiam esta investigação. O segundo capítulo corresponde à fundamentação teórica, sendo focada a caracterização da sociedade atual, o papel da escola nesta sociedade, a educação em Ciência numa perspetiva internacional e nacional e a ação do professor como construtor do currículo. O terceiro capítulo apresenta e fundamenta a metodologia aplicada nesta investigação, assim como os instrumentos de recolha de dados e as técnicas de análise dos mesmos. No quarto capítulo encontram-se organizados pelas dimensões “*Escola*”, “*Gestão do currículo das ciências*” e “*Avaliação*”, os dados recolhidos no âmbito desta investigação, sendo a sua análise fundamentada apresentada no quinto capítulo. Finalmente, surgem as considerações finais em que são indicadas algumas reflexões acerca desta investigação.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1. EDUCAÇÃO NA ATUALIDADE**

#### **2.1.1. Características das sociedades modernas**

A sociedade de hoje é diferente da sociedade de algumas décadas atrás e essas alterações refletem-se no funcionamento da escola e no que é pedido quer aos professores quer aos alunos. Podemos considerar dois momentos distintos na sociedade: a modernidade e a pós – modernidade.

A modernidade corresponde a um período que teve início na época do Iluminismo, tendo principal relevância para este estudo a época denominada de modernidade recente ou alta modernidade que se iniciou no fim do século XIX e terminou no fim do século XX. Na essência, a modernidade assenta em crenças iluministas de que a Natureza pode ser transformada e de que o progresso social pode ser realizado através do desenvolvimento sistemático do entendimento científico e tecnológico e da sua aplicação racional à vida social e económica (Hargreaves, 1998). Uma das primeiras definições de modernidade baseia-se na regulação e emancipação, sendo a primeira suportada pelos “princípios do Estado, do mercado e da comunidade” (Magalhães, 1998. pág. 23) e a segunda “pela racionalidade estético-expressiva da arte e da literatura, na racionalidade moral-prática da ética e do direito e na racionalidade cognitivo-instrumental da ciência” (Magalhães, 1998. pág. 23).

Neste período, verifica-se um reforço do Estado em termos militares, económicos e sociais. Magalhães (1998) baseando-se em Max Weber refere que a sociedade moderna está organizada em torno da economia de mercado e da administração centrada no Estado. A

economia baseia-se em sistemas de produção e consumo em massa, em que existem hierarquias burocráticas de supervisão e controlo. Para Durkheim, este período também corresponde a uma desvalorização e perda de tradições (Magalhães, 1998).

Esta organização da sociedade também se reflete na educação, uma vez que por um lado ocorre a massificação do ensino e por outro verifica-se um controlo dos envolvidos no processo educativo. Assim, no que diz respeito à massificação do ensino, este passou a estar disponível para todos, apesar do ensino secundário inicialmente ser dirigido a estratos sociais mais favorecidos. Neste sistema de ensino, o currículo é um instrumento de regulação das relações entre a sociedade e a escolarização (Pacheco, 1996), em que eram lecionados os conteúdos necessários para formar indivíduos que no futuro correspondessem às necessidades da indústria, ou seja, a educação era “um aparelho ideológico do estado” (Hargreaves, 1998 citando Althusser). Os alunos foram organizados por idades surgindo as turmas e os métodos de ensino eram centrados no professor. O trabalho destes também era sujeito a um controlo através de testes standardizados, de orientações e modelos de ensino concebidos e impostos pelo Estado, o que diminuía a sua motivação e levantava problemas de natureza moral.

Nos anos 70, tornaram-se evidentes alguns sinais do declínio da modernidade. A economia ocidental entrou em recessão devido à crise petrolífera, à saturação dos mercados, à acumulação de dívidas e à dificuldade em competir com outras economias, nomeadamente as orientais, em que além de apresentarem avanços tecnológicos significativos, também possuíam uma mão de obra de reduzidos custos. O Estado reduziu significativamente os seus investimentos nas várias áreas, nomeadamente na educação, surgindo a necessidade de implementar mudanças, também no sistema educativo (Hargreaves, 1998).

Dá-se então a transição para o período designado por pós – modernidade. Esta “é uma condição social que compreende padrões particulares de relações sociais, económicas,



políticas e culturais” (Hargreaves, 1998. pág. 44). Estes padrões podem variar com o tempo histórico e com os espaços geográficos.

Uma das características da pós – modernidade é a flexibilidade em diferentes contextos da sociedade. A flexibilidade do mercado de trabalho, dos padrões de produção e na organização de empresas é preponderante para uma melhoria económica. A flexibilidade associada ao desenvolvimento de tecnologias conduziu ao decréscimo do trabalho manual e ao aparecimento e desenvolvimento do trabalho de conhecimento. De acordo com estudos realizados pela AMA (2010), atualmente nas empresas e indústrias são necessários indivíduos com competências ao nível do pensamento crítico e resolução de problemas, da comunicação, colaboração, criatividade e inovação, ou seja, capacidades e competências que vão muito além da leitura, escrita e aritmética básicas. Esta nova exigência implica a existência de um sistema de ensino capaz de desenvolver todas estas competências nos seus alunos, tendo em consideração a singularidade de cada um, sem beneficiar grupos sociais ou interesses de uns em detrimento de outros (Hargreaves, 1998).

A flexibilidade é acompanhada pela globalização, seja da economia, da informação, da tecnologia, da comunicação, ou do próprio espaço geográfico. Em Portugal, com a pós – modernidade e inerente globalização, verifica-se um aumento da interdependência transnacional que conduz a uma heterogeneização dos modos de produção (agricultura, indústria e atividades setor terciário) e de reprodução social (Magalhães, 1998). Este fenómeno intensifica as desigualdades (Magalhães, 1998) e parece pôr em causa a identidade nacional de cada país, pelo que os Estados, através da educação, tentam reafirmar a cultura e identidade das nações. Neste sentido, verifica-se um controlo por parte do Estado da avaliação e do currículo, para que este inclua conteúdos da história e cultura do país. Esta forma de atuação privilegia a manutenção de disciplinas e conteúdos inerentes aos *curricula*

tradicionais e a organização em departamentos disciplinares e por outro lado, dificulta a apreensão por parte dos alunos de uma perspetiva global do mundo. Contrariamente ao esperado numa sociedade pós – moderna, a escola e o papel do professor têm menos flexibilidade (Hargreaves, 1998).

O desenvolvimento da tecnologia que permite o acesso rápido a uma maior quantidade de informação e a globalização do conhecimento, levaram a que o conhecimento científico já não seja aceite como permanente ou imutável. As sociedades da pós – modernidade desenvolvem-se nesta falta de certezas, perante a dúvida permanente. Assim, segundo Hargreaves (1998), também a escola se debate com dificuldades resultantes desta incerteza: o currículo torna-se menos credível pois baseia-se no conhecimento científico e este não é definitivo; os processos inerentes ao aprender – a – aprender passam a ter um papel relevante na ação do professor; o aparecimento e reforço de uma diversidade religiosa, cultural e étnica põem em causa os propósitos morais da educação. Esteve (1991) refere ainda que a incerteza em relação ao conhecimento e ao que de facto é útil para a integração dos alunos na sociedade futura provoca receios, inseguranças e desconfiança nos professores.

### **2.1.2. Papel da escola na modernidade**

A sociedade pós – moderna ao se caracterizar por estar em constante mudança política, económica, social e tecnológica exige que a escola forme cidadãos ativos na sociedade (Pacheco, 1996). No entanto, a instituição escola tem manifestado dificuldades na adaptação a características da pós – modernidade como flexibilidade, globalização, incerteza, rapidez no tempo e na ação. Ao estar seccionada em departamentos põe em causa a interdisciplinaridade e o contributo de todos para fins comuns. Muitas vezes não tem capacidade de adaptação a novos objetivos e oportunidades, tornando-se ainda, através da criação de novas estruturas, mais complexa. A falta de tempo e a existência de hierarquias

promovem a tomada de decisões erradas, de respostas reativas e a perda de oportunidades (Hargreaves, 1998).

A pós – modernidade também se caracteriza por dificuldades ao nível individual. Com a falta de certezas morais, científicas e com o aparecimento de novas ideologias religiosas verifica-se uma perda da individualidade, o que implica por parte do indivíduo uma reflexão contínua e consciente. Hargreaves (1998) considera que

no ensino, o empenhamento neste percurso interior, em direção ao desenvolvimento pessoal e a uma maior autenticidade, pode ter consequências extremamente positivas, quando os professores conseguem ligar as satisfações pessoais e interpessoais que obtêm dos seus alunos e colegas a propósitos sociais e morais de uma natureza mais vasta, bem como às realidades micropolíticas das organizações nas quais trabalham. (pág. 81)

No entanto, este processo muitas vezes conduz a uma preocupação quase exclusiva consigo próprio, esquecendo as vertentes social, ética e política, descurando a colaboração com os seus pares, bem como a reflexão acerca dessa colaboração (para que serve e o que está em causa).

A existência de uma sociedade multicultural e multilíngue, em que as crianças recebem uma educação familiar assente em valores distintos reflete-se na sala de aula, implicando a diversificação de programas de ensino e a utilização de materiais didáticos variados, ou seja uma atuação diversificada por parte do professor (Esteve, 1991). Este, de forma a garantir equidade entre os alunos, deve diferenciar “o currículo para aproximar todos dos resultados de aprendizagem pretendidos” (Roldão, 1998 citado em Roldão, 1999; pág. 50).

É exigido cada vez ao mais ao professor que as suas práticas acompanhem e tenham em conta os avanços tecnológicos inerentes à pós – modernidade. As novas tecnologias

proporcionam aos jovens conhecimentos acerca de realidades e povos diferentes e distantes, bem como de novos recursos. Este facto implica que o professor não deve apenas utilizar os recursos tradicionais pois será desmotivador para muitos alunos, mas sim introduzir nas suas aulas a utilização de meios de comunicação e novas tecnologias (Esteve, 1991). No entanto, o professor também não deve descurar as estratégias que permitem o desenvolvimento por parte dos alunos de um discurso moral e de uma atitude reflexiva e crítica (Hargreaves, 1998).

Com a pós – modernidade e a massificação do ensino, contrariamente ao esperado, não ocorreu a igualdade e a promoção dos mais desfavorecidos (Esteve, 1991, Day, 2001), o que teve como consequências a redução da motivação dos alunos e a desvalorização do sistema educativo, uma vez que a maioria deixou de acreditar que a educação garantia um futuro melhor, com um determinado estatuto social e a respetiva estabilidade económica (Esteve, 1991).

Numa sociedade em que a imagem é sobrevalorizada, é fundamental que cada indivíduo consiga fazer a distinção entre o que aparenta ser e o que realmente é. Este processo torna-se mais difícil devido à falta de tempo, à chamada “compressão do tempo e do espaço” (Hargreaves, 1998; pág. 91). Este fenómeno tem vantagens como a ocorrência de maior número de mudanças, a maior rapidez nas comunicações e nas tomadas de decisão. Mas também tem desvantagens como a maior probabilidade de erro e ineficácia, o estímulo à superficialidade, o aumento dos sentimentos de culpa e de incapacidade nos indivíduos por não conseguirem atingir os objetivos e dar resposta às solicitações, a sobrevalorização da aparência estética da mudança ou do desempenho em detrimento da sua qualidade e essência, a incerteza do conhecimento, a falta de oportunidades de reflexão e relaxamento pessoal, uma

deterioração dos valores e relações sociais. Todos estes aspetos também se refletem na escola, no modo de atuação do professor e do aluno.

Em Portugal, o início da pós – modernidade coincide com o final do regime de Salazar. Verifica-se uma massificação do ensino, nomeadamente das Ciências, em todos os níveis de escolaridade (básico, secundário e universitário), assim como um maior acesso à ciência através de meios informais (meios de comunicação social, museus, entre outros). A partir de 1974, a escola passou a ser frequentada por um maior número de alunos, dos dois géneros, provenientes de vários estratos sociais.

Em 1974, ocorreram transformações curriculares que valorizavam a Ciência, os métodos científicos, os interesses dos alunos e o desenvolvimento da sua autonomia (Roldão, 1999). Os programas reformulados apresentavam objetivos, conteúdos devidamente sequenciados e orientações metodológicas (Pacheco, 1996). Em 1986, a publicação da Lei de Bases do Sistema Educativo legitimou nove anos de escolaridade básica obrigatória e com estas reformas educativas houve a “preocupação com a introdução no corpus curricular de dimensões de formação transversais, nomeadamente no domínio das competências de vida, práticas de equidade social e exercício de cidadania” (Roldão, 1999; pág. 25).

As mudanças económicas, sociais e culturais referidas anteriormente colocam vários desafios a todos os intervenientes no sistema educativo, não só em Portugal, mas em vários países. Assim, um número crescente de países encontra-se a reformular o seu currículo nacional, tendo frequentemente em consideração as necessidades de aprendizagem do século XXI que assentam essencialmente em dez competências distribuídas pelos grupos: “*formas de pensar*”, “*formas de trabalhar*”, “*ferramentas para trabalhar*” e “*vivendo no mundo*” (Binkley, Erstad, Herman, Raizen, Ripley & Rumble, 2012).

No primeiro grupo encontram-se três categorias que representam um impulso na conceptualização do pensar e na valorização do desenvolvimento das capacidades cognitivas e que correspondem à “*criatividade/ inovação*”, ao “*pensamento crítico/resolução de problemas/tomada de decisões*” e ao “*aprendendo a aprender/metacognição*”. No âmbito destas categorias, é necessário que cada indivíduo apresente competências que o torne capaz de realizar as seguintes ações: pensar e trabalhar com outros de forma criativa, implementar inovações, usar diferentes tipos de raciocínio de acordo com cada situação em que se encontra, utilizar sistemas de pensamento (analisar e relacionar as partes de um todo, sintetizar e interpretar informações, argumentar, concluir, avaliar evidências e argumentos, justificar procedimentos, autoavaliar-se e corrigir-se), gerir de forma efetiva a sua aprendizagem (dedicar tempo à aprendizagem, ser autónomo, disciplinado e perseverante), desenvolver a capacidade de concentração durante curtos e longos períodos de tempo, refletir de forma crítica acerca do objeto e propósito da aprendizagem, comunicar utilizando os melhores meios para suportar a comunicação oral (Binkley et al., 2012).

O grupo “*formas de trabalhar*” tem em consideração a globalização crescente que se verifica na nossa sociedade e que implica grande capacidade de comunicação e colaboração, pelo que este grupo enquadra as categorias “*comunicação*” e “*colaboração em trabalho de equipa*”. No âmbito da comunicação, quer aplicando a língua materna ou outra, cada indivíduo deve apresentar as seguintes capacidades: comunicar oralmente ou por escrito de forma a que os outros entendam e de forma a entender os outros, ler, ouvir, compreender e escrever diferentes tipos de textos, formular argumentos de forma convincente e tendo em consideração diferentes pontos de vista, utilizar meios auxiliares (como notas, esquemas ou mapas) para produzir, apresentar ou entender textos complexos na forma oral ou escrita (discursos, conversações, instruções, entrevistas, debates). Relativamente à colaboração em

trabalho de equipa, cada pessoa deve ser capaz de interagir com os outros, trabalhar de forma efetiva em diversas equipas, gerir projetos, orientar e conduzir outros para que o grupo atinja os objetivos a que se propôs (Binkley et al., 2012).

No grupo “*ferramentas para trabalhar*” encontram-se as categorias “*literacia de informação*” e “*literacia das tecnologias de informação e comunicação*”. As competências fundamentais que cada indivíduo deve apresentar nestas categorias são ter a capacidade de aceder, gerir, avaliar e utilizar informações provenientes de diversas fontes nomeadamente de tecnologias digitais, assim como ser capaz de utilizar de forma eficiente e efetiva as diferentes ferramentas das tecnologias de informação e comunicação (Binkley et al., 2012).

O grupo “*vivendo no mundo*” inclui as categorias “*cidadania – local e global*”, “*vida e cuidado*” e “*responsabilidade pessoal e social*”. Um dos objetivos da educação é o desenvolvimento de competências de cidadania nomeadamente a participação nas atividades da comunidade, assim como na tomada de decisões nacionais e internacionais (através da participação nas eleições), capacidade de ser solidário para com a comunidade, capacidade de adaptação à mudança, ser flexível, ser capaz de gerir objetivos e ponderar metas a atingir a curto e longo prazo, interagir com os outros, gerir projetos, ter consciência da identidade cultural do país, ser capaz de comunicar de forma construtiva em diferentes situações sociais e ter capacidade de negociação (Binkley et al., 2012).

Várias entidades internacionais têm elaborado documentos onde constam orientações e recomendações para o ensino das ciências. Uma destas entidades é a UNESCO, em cujo relatório “*Science Education Policy-making: eleven emerging*” (2008) surgem várias áreas de intervenção/recomendações a ter em conta nas políticas educativas. Assim, é considerado fundamental o esclarecimento acerca dos propósitos educacionais da ciência e tecnologia nos vários ciclos de escolaridade, o aumento do número de alunos nas áreas de ciência e

tecnologia, a redução do afastamento de qualquer um dos géneros relativamente às áreas científico-tecnológicas e às respetivas carreiras, a diminuição da dificuldade de acesso de alguns grupos sociais, étnicos ou religiosos à educação científica e tecnológica, ter em consideração o interesse pessoal e social da ciência nas tomadas de decisão acerca dos currículos (conteúdos, pedagogias e avaliação), a valorização da natureza da ciência, a contextualização do processo ensino – aprendizagem em todos os níveis de escolaridade, a alteração e diversificação dos procedimentos de avaliação de modo a elevar os níveis de aprendizagem, a contribuição para o desenvolvimento da literacia científica, o desenvolvimento de um currículo científico – tecnológico no primeiro ciclo e a implementação de uma política sustentável de formação de professores.

O relatório *“Science in School and the Future of Scientific Culture in Europe”* (Solomon & Gago, 1994) refere-se a um estudo comparativo do ensino das ciências em vários países europeus. Neste estudo é considerado que o ensino das ciências contribui para a literacia científica, ou seja, para que cada pessoa seja capaz de “usar o conhecimento científico, de reconhecer questões científicas e de retirar conclusões baseadas em evidência, de forma a compreender e a apoiar a tomada de decisões acerca do mundo natural e das mudanças nele efectuadas através da actividade humana” (Ramalho, 2004; pág. 53) e que deve ser contextualizado no quotidiano/interesses dos alunos e diversificado, recorrendo à utilização de várias metodologias nomeadamente a realização de visitas de estudo/saídas de campo, a utilização de novas tecnologias e a dinamização de aulas interativas. Também aponta para a existência de influências políticas, económicas e sociais no ensino das ciências. Refere que a literacia científica dos cidadãos europeus depende do entendimento da relevância da ciência em situações do quotidiano e da sua relação com a tecnologia, do ensino das ciências na escolaridade básica, nomeadamente com a integração da Física e da Química



nas temáticas abordadas no primeiro ciclo, bem como da atribuição de uma maior importância à história da ciência.

A necessidade de ter em consideração estas orientações nas políticas educativas é tanto maior, uma vez que de acordo com vários sistemas de avaliação internacional, designadamente o *Trends in International Mathematical and Science studies* (TIMSS) e o *Programme for International Student Assessment* (PISA) os alunos portugueses apresentam classificações modestas quanto à proficiência em literacia científica. Segundo o estudo internacional PISA, no que diz respeito à proficiência em literacia científica, em 2000 os alunos portugueses, de entre o conjunto dos alunos de 32 países, encontravam-se na 28ª posição; no PISA 2003 participaram 41 países e Portugal posicionou-se na 28ª posição; relativamente ao PISA 2006, Portugal posicionou-se na 37ª posição, num grupo de 57 países; relativamente ao PISA 2009 verifica-se uma melhoria dos resultados dos alunos portugueses, surgindo Portugal na 32ª posição quanto à proficiência em literacia científica entre 55 países (Fiolhais, 2011).

## 2.2. EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA

### 2.2.1. Perspetiva internacional

A sociedade atual exige, cada vez mais, que os seus cidadãos saibam utilizar de forma eficiente a ciência e a tecnologia. Desta forma, a sua educação não deve passar apenas pela leitura e aritmética, mas deve também incluir as ciências, a matemática e a tecnologia. (Nelson, 1999) Existe uma necessidade cada vez maior de valorizar “o universo da ciência, chave para abrir as portas do século XXI e de suas reviravoltas científicas e tecnológicas” (UNESCO, 2010; pág. 33).

A combinação do ensino clássico com as abordagens exteriores à escola permite que a criança tenha acesso às três dimensões da educação: ética e cultural, científica e tecnológica, além de económica e social. (UNESCO, 2010)

No que diz respeito à educação em Ciências, esta deve abranger várias temáticas, nomeadamente conceitos e processos unificadores que permitam o desenvolvimento de uma visão global acerca do mundo natural, o método científico, a física, as ciências da vida, a temática Terra e espaço, ciência e tecnologia, história e natureza da ciência e a ciência numa perspetiva pessoal e social (NAS, 1996).

De acordo com Nelson (1999), a qualidade do currículo de ciências depende da existência de continuidade das temáticas ao longo dos vários níveis de escolaridade e da sua implementação. Esta deve ser interessante, apropriada e relevante para os alunos, centrada numa perspetiva investigativa e interligada com outras temáticas escolares, sendo de particular importância a coordenação com o currículo da matemática. A todos os alunos devem ser facultadas iguais oportunidades para aprender, assim como todos os recursos necessários e apropriados para o processo de ensino – aprendizagem. É fundamental que cada escola aplique estas recomendações de forma a refletir o contexto e as políticas locais.

Segundo o relatório “*Educação – um tesouro a descobrir*” (2010), “é desejável que a escola venha a incrementar, cada vez mais, o gosto e prazer de aprender, a capacidade de aprender a aprender, além da curiosidade intelectual.” (pág. 12) Neste sentido, considerou “*Aprender a conviver*”, “*Aprender a conhecer*”, “*Aprender a fazer*” e “*Aprender a ser*” como os pilares para a educação e apresentou a recomendação “adaptar a educação básica aos contextos particulares, aos países e populações mais desfavorecidos. Partir de dados da vida quotidiana, que oferece oportunidades de compreender os fenómenos naturais, assim como de ter acesso às diferentes formas de sociabilidade.” (pág. 33)

A educação para a ciência deve integrar e relacionar o conhecimento científico, a natureza, filosofia e sociologia da ciência, de modo a que se reforcem mutuamente. Estas vertentes da ciência devem ser abordadas respeitando os níveis de escolaridade e a faixa etária dos alunos. Assim, o ensino das ciências aos mais novos deve enfatizar os fenómenos naturais e sociais de modo a que consigam apreciar a ciência. À medida que os alunos avançam no seu percurso escolar, devem ser confrontados com situações de abstração crescente de forma a desenvolverem a capacidade de compreensão de explicações complexas e abstratas, assim como, devem “*fazer ciência*”, conduzindo investigações, explicando e refletindo sobre as suas descobertas. Em simultâneo, devem ser apresentadas aos alunos as explicações científicas de determinados fenómenos e como a comunidade científica chegou a essas mesmas explicações, de modo a que haja a perceção de que o desenvolvimento da ciência e da tecnologia resulta da acumulação gradual de conhecimento e da intervenção não só de cientistas conhecidos, mas principalmente de investigadores anónimos (AAAS, 1993).

Os alunos devem ser incentivados a aprender a ver o mundo numa perspetiva científica, ou seja devem fazer perguntas e procurar respostas sobre a natureza, tendo para isso de recolher, organizar e analisar dados, fazer observações qualitativas e discutir resultados. Neste sentido, os alunos devem participar em investigações de cariz científico, o que implica alterações na forma como o trabalho laboratorial é implementado. Assim, em vez de ser o professor a propor a questão a investigar, a metodologia a aplicar e os dados a recolher, deve ser o aluno a planear, operacionalizar e avaliar a sua investigação, tendo no final de ser confrontado e responder a críticas. A implementação desta metodologia implica alterações no currículo que podem passar pela diminuição do número de atividades laboratoriais propostas a uma reorganização do tempo (AAAS, 1993).

Numa sala de aula em que o objetivo é o desenvolvimento da literacia científica, o ensino deve ter tempo para que os alunos possam explorar, fazer observações, testar ideias, construir e calibrar instrumentos, construir modelos físicos e matemáticos, tempo para analisar ideias inesperadas. Além disso, qualquer tema em ciências, matemática ou tecnologia deve ser apresentado aos alunos periodicamente, em diferentes contextos e graus de complexidade (Nelson, 1999).

Frequentemente os métodos de ensino e os manuais adotados dificultam o desenvolvimento da literacia científica, pois enfatizam a aprendizagem pela memorização em detrimento do pensamento crítico e da argumentação. É de extrema importância, numa primeira instância, a identificação de concepções alternativas, bem como a reflexão acerca das mesmas por parte dos alunos que as apresentam. O professor também deve ter o cuidado de contextualizar as várias temáticas, tornando-as mais tangíveis e acessíveis para os alunos (Nelson, 1999).

### **2.2.2. Perspetiva nacional**

Em Portugal, o currículo oficial é definido no Decreto-lei 6/2001 de 18 de janeiro no ponto 1 do artigo 2º como

o conjunto de aprendizagens e competências a desenvolver pelos alunos ao longo do ensino básico, de acordo com os objetivos consagrados na Lei de Bases do Sistema Educativo para este nível de ensino, expresso em orientações aprovadas pelo Ministro da Educação, tomando por referência os desenhos curriculares anexos ao presente decreto-lei.

O currículo oficial português está organizado em competências gerais e específicas a desenvolver pelos alunos, sendo entendido competência como “saber em uso” (DEB, 2001; pág. 9; Roldão, 2006 citando Perrenoud; pág. 20), em que o indivíduo ativa conhecimentos, capacidades e atitudes face a determinada situação. Os saberes que em cada disciplina

permitem a compreensão da sua natureza e dos seus processos, assim como o desenvolvimento de uma atitude favorável face ao trabalho prático e intelectual que lhe está associado, são considerados como competências essenciais (DEB, 2001). Para cada uma das competências gerais surgem várias propostas para a sua operacionalização transversal e específica, ou seja a efetuar em cada disciplina.

No documento *Orientações curriculares – 3º ciclo* (Galvão, Neves, Freire, Lopes, Santos, Vilela, Oliveira & Pereira, 2001), para as Ciências Físicas e Naturais, o currículo é entendido “como a indicação de um processo cognitivo e social contextualizado, em que as oportunidades de aprendizagem são resultantes da interação do professor com os seus alunos.” Este assenta nos temas “*Terra no espaço*”, “*Terra em transformação*” “*Sustentabilidade na Terra*” e “*Viver melhor na Terra*”, cujo desenvolvimento deve ser feito de acordo com as características dos alunos e dos contextos (numa perspetiva CTSA) em que estão inseridos, tendo o professor legitimidade para gerir o currículo (Galvão et al., 2001). No final do terceiro ciclo do ensino básico, todos os conteúdos têm de estar lecionados e todos os alunos devem ter desenvolvido as competências previstas. As disciplinas de Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas são lecionadas por diferentes professores que devem cooperar, preparar as aulas em conjunto e quando apropriado estarem presentes em simultâneo na aula (Galvão & Abrantes, 2005). Cada tema deve ser iniciado através de questões de partida que estejam relacionadas com os conteúdos das duas disciplinas (Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas) e que também permitam a abordagem de temáticas relacionadas com a natureza da ciência e o conhecimento científico. Num segundo momento de abordagem, podem ser dinamizadas experiências educativas que integrem aspetos inerentes ao ensino – aprendizagem das ciências (Galvão et al., 2001).

Martins (2002) considera que o ensino das Ciências na escolaridade obrigatória deve “ensinar o que é básico, e ensinar como esse saber é importante”, pois desta forma o aluno sentir-se-á motivado. Para que tal, o ensino das Ciências deve explorar temas abrangentes reais e atuais, relacioná-los com a Ciência e a Tecnologia, assim como com as suas implicações sociais. Os currículos e os programas devem contemplar a dimensão conceptual da ciência, mas também a natureza da Ciência e as relações Ciência – Sociedade, Ciência – Tecnologia e Ética - Ciência (Martins, 2003).

O desenvolvimento da percepção de que o conhecimento científico está relacionado com a vida quotidiana de cada um é facilitado pela dinamização de experiências educativas como a observação do meio envolvente, a recolha de materiais e a sua organização em categorias ou temas, o planeamento e desenvolvimento de diferentes tipos de pesquisas/investigações, a planificação de projetos prevendo todas as suas etapas desde a definição de questões de investigação, a realização de atividades experimentais com recurso a diferentes instrumentos de observação e avaliação e em que os alunos não se limitam a seguir uma “receita”, a dinamização de debates sobre assuntos contemporâneos e controversos, a apresentação dos resultados das suas investigações e projetos usando por exemplo as novas tecnologias, a realização de trabalho colaborativo e individual em diferentes situações (Galvão, Reis, Freire, & Oliveira, 2007).

Martins (2003) com base em Cachapuz e colaboradores (2002) refere que o ensino das Ciências contribui para a literacia científica se seguir o modelo “*Ensino por pesquisa*” que apela à interdisciplinaridade, à contextualização e utilização de questões – problema, à diversificação de metodologias e à utilização de metodologias de avaliação concordantes com esta prática. É fundamental, na perspetiva destes autores, que o ensino das Ciências permita interpretar o mundo que nos rodeia, desenvolver o pensamento científico e interpretar a

relação existente entre a ciência e a sociedade. Para tal, devem ser selecionados conceitos e princípios que permitam interpretar o mundo e reconhecer a sua beleza intelectual, aplicar metodologias que permitam reconhecer os limites da Ciência e conhecer os procedimentos científicos, implementar experiências educativas de análise, debate, argumentação, desenvolvimento de espírito crítico de forma a que os alunos no futuro tenham uma intervenção informada, responsável e democrática na sociedade, implementar estratégias que permitam aos alunos melhorar a sua atitude face ao conhecimento científico e reconhecer e alterar pensamentos anti – científicos, proporcionar informação que ajude o aluno a fazer a sua escolha profissional.

A exploração das temáticas numa perspectiva interdisciplinar, com uma interação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente integra e unifica a organização e aquisição do conhecimento científico. Desta forma, os alunos têm acesso aos produtos científicos, assim como aos processos associados à sua obtenção, permitindo que desenvolvam a perceção das limitações e vantagens para a sociedade da aplicação da ciência e tecnologia. Num sentido mais amplo, é pretendido que haja um entendimento acerca do significado científico, tecnológico e social da intervenção do Homem na Terra, o que é uma dimensão importante na educação para a cidadania (Galvão & Abrantes, 2005).

O desenvolvimento das competências gerais e específicas nos domínios do conhecimento, raciocínio, comunicação e atitudes contribuem para a literacia científica. A avaliação deve incidir na aprendizagem e desenvolvimento de competências dos diferentes domínios do currículo, tendo como referência as atividades e experiências educativas vivenciadas pelos alunos. O processo avaliativo das aprendizagens deve incidir nas ideias científicas, na compreensão crítica da Ciência e do pensamento científico e deve ser dada

atenção à avaliação de competências como preparação para a vida adulta, quer para a vida profissional, quer para a aprendizagem ao longo da vida (Galvão et al., 2001).

O novo currículo preconiza uma maior autonomia das escolas no que diz respeito ao processo de ensino-aprendizagem, nomeadamente nas atividades a desenvolver, no tempo e espaço dedicado às várias temáticas, e através do surgimento de três novas áreas curriculares designadas área de projeto, estudo acompanhado e formação cívica (Galvão & Abrantes, 2005).

Em resumo, esta nova reorganização curricular das ciências baseou-se em três eixos: a autonomia do professor, a interdisciplinaridade e o desenvolvimento de competências nos alunos, tendo sido deixado às escolas e professores o esforço de interpretar e implementar as novas propostas curriculares.

### 2.3. PROFESSOR COMO CONSTRUTOR DO CURRÍCULO

Ensinar “trata-se da síntese entre a cabeça e o coração” (Day, 2001; pág. 17) e requer do professor competências e capacidades inter e intrapessoais, assim como empenho e motivação pessoal e profissional. Para Roldão (1999), na implementação do currículo cabe ao professor ser “gestor do currículo” (pág. 53) e ao aluno ser o “regulador do processo de desenvolvimento curricular” (pág. 53), afirmando os professores o seu profissionalismo através da tomada de decisões em sala de aula usando como critério o que consideram ser melhor para os alunos (Day, 2001), ou seja os professores fazem a adequação do desenvolvimento curricular às características socioculturais, étnicas, linguísticas e psicológicas de todos os alunos, sendo adequação curricular entendido como o tornar o currículo acessível e significativo para cada um dos alunos.



O professor, enquanto indivíduo, analisa e interpreta o currículo de acordo com a construção da suas identidades pessoal e profissional (Day, 2001), podendo a sua perspectiva ser alterada quando, por instrução direta, aprendizagem na escola, fora da escola ou na sala de aula, se depara com outras interpretações. O professor enquanto construtor do currículo é parte integrante e ativa do processo curricular, estando em permanente interação com os seus pares, alunos, assuntos e meio social (Clandinin & Connelly, 1992).

A implementação de um currículo pode ocorrer segundo três perspectivas: “*perspetiva da fidelidade*” em que o objetivo é determinar o grau de correspondência entre o modo como o currículo foi concebido e como foi implementado, “*perspetiva da adaptação*” em que é feita uma tentativa de adaptação do currículo a diferentes contextos e “*perspetiva da construção*” em que a gestão das orientações curriculares propostas é feita com a intervenção ativa de professores e alunos (Snyder, Bolin, & Zumwalt, 1992). De acordo com a forma como implementa o currículo, segundo Gimeno (1989), o professor pode desempenhar três papéis distintos no currículo: de imitação – manutenção (reproduz as inovações impostas burocraticamente, sem as questionar), de mediação (adapta as inovações propostas aos seus alunos e ao contexto em que se encontram inseridos) e criativo – gerador (os vários professores, em conjunto, identificam os problemas, formulam hipóteses de trabalho, identificam, implementam e avaliam as soluções adequadas; investigam e regulam continuamente as suas práticas). Quanto a Portugal e considerando a classificação anterior, a implementação do currículo encontra-se entre as perspetivas da adaptação e da construção curricular, uma vez que ocorreu em fases de expansão sucessivas, com alguma discussão e troca de experiências, reajustamentos e críticas baseados na pesquisa acerca das práticas e na recolha de variadas opiniões (Galvão, Freire, Lopes, Neves, Oliveira & Santos, 2004).

A mudança curricular e respetiva implementação são, segundo Altrichter (2005), afetadas pelas características da própria mudança/ inovação, do local/contexto e por características organizacionais. A mudança/ inovação deve ser sentida como algo verdadeiramente necessário, de qualidade e possível de implementar (não deve ser demasiado complexo e deve estar direcionado para as características do contexto), ou seja a sua implementação depende do grau de praticabilidade que lhe é conferida pelo professor (Brown & McIntyre, 1993). Um novo currículo que seja claro no que diz respeito às metas e significados, que apresente propostas concretas e objetivas de estratégias e recursos a utilizar pelos professores, mas sem que estes fiquem obrigados a aplicar apenas essas metodologias, terá maior probabilidade de ser implementado com sucesso.

A estabilidade do contexto em que se pretende implementar a mudança curricular é decisiva para o sucesso desse processo, assim como o apoio e envolvimento da comunidade (em particular dos pais) e da administração regional para que a mudança seja alargada e não apenas restrita a algumas escolas e alguns professores.

Relativamente às características organizacionais, é fundamental que haja concordância entre as metas e a cultura da inovação e as da própria organização onde esta vai ser implementada. O diretor, os alunos e o professor são agentes fundamentais para a implementação da mudança. Segundo Firestone e Corbett (Altrichter, 2005), o diretor facilitará a mudança curricular obtendo os recursos necessários, protegendo a mudança de interferências provenientes do exterior à escola, encorajando os participantes na mudança através do reconhecimento do seu valor e trabalho e adaptando determinados procedimentos às necessidades de mudança. Os alunos também facilitam ou dificultam a implementação de uma mudança curricular através das suas competências e atitudes.

O modelo tradicional preconiza a autonomia e a paridade. A autonomia do professor enquanto autoridade na sua sala de aula e a paridade na medida em que todos os professores devem ser tratados pela e na escola de igual forma. Inovar implica coordenação, partilha, e delegação de funções diversificadas o que interfere com a autonomia e a paridade, respetivamente. Desta forma, a implementação de mudanças curriculares por vezes enfrenta resistência por parte dos professores. As inovações na sala de aula só ocorrem se os docentes estiverem motivados e empenhados em que tal aconteça (Martins, 2002), o que é mais facilmente conseguido se estes forem chamados a participar na tomada de decisões (Snyder, Bolin, & Zumwalt, 1992). “A mudança implica novas práticas, novas crenças ou seja implica aprendizagem” (Altrichter, 2005; pág. 49), o que requer tempo e envolve sentimentos de frustração por não saber o que fazer, por falta de recursos e competências. A mudança é dificultada pela reduzida cultura científica dos professores no final da sua formação inicial e pela insuficiente formação contínua e pós – graduada ao longo da sua vida profissional (Martins, 2002). No entanto, a mudança ou inovação é facilitada pelo trabalho colaborativo entre pares, em que há partilha de instrumentos, estratégias e conhecimentos, além de contribuir de forma significativa para o desenvolvimento e transformação de uma identidade profissional (Altrichter, 2005).

A imposição externa de mudanças curriculares conduz, por vezes, a um desenvolvimento do currículo com deficiências. Algumas das razões para que tal aconteça são a escassez de recursos materiais e as deficientes condições de trabalho pois são fatores inibidores da implementação de práticas inovadoras (Esteve, 1991) e a diferente perceção do fator tempo pelo professor e pelo “fazedor do currículo” ou administrador. Hargreaves (1998) citando Edward Hall refere que enquanto o administrador tem uma conceção monocrónica do tempo, o professor tem uma conceção policrónica, ou seja, o administrador preocupa-se

essencialmente com o cumprimento de prazos e com o sucesso do trabalho da organização, não tendo em conta o contexto ou as necessidades do momento, enquanto o professor numa conceção policrónica tem em conta o contexto a que pertence escola e os alunos e a sua principal preocupação não é o cumprimento de prazos estabelecidos. Segundo Hargreaves (1998), os administradores contrariamente aos professores, não têm a perceção da densidade e complexidade da sala de aula, considerando-a apenas o palco da mudança que do seu ponto de vista ocorre lentamente, enquanto para o professor “o ritmo de mudança parece ser demasiado rápido” (pág. 120).

O professor perante a exigência do administrador tem tendência a simplificar ou abrandar a mudança, o que faz com que o administrador, como resposta, reduza os prazos ou imponha mais inovações. De acordo com Hargreaves (1998), “pode ser mais útil conceder mais flexibilidade e mais responsabilidade aos professores na gestão e distribuição do seu tempo e oferecer-lhes mais controlo sobre aquilo que deve ser desenvolvido no seu âmbito. Esta é uma solução mais pós – moderna” (pág. 127).

A discrepância entre as perspetivas do administrador e do professor gera uma intensificação do trabalho do professor que conduz a uma redução de tempo livre disponível durante o dia de trabalho, a falta de tempo para aperfeiçoamento e atualização profissional, a um menor envolvimento na planificação a médio e longo prazo, a uma redução do tempo disponível para preparação das atividades letivas, a uma maior dependência em relação a materiais e conhecimentos de origem externa e a uma diversificação forçada do saber especializado e da responsabilidade (Hargreaves, 1998).

A prática docente também é influenciada pelas mudanças na composição das turmas, nomeadamente o aumento do número de alunos por turma e a inclusão de alunos com necessidades educativas especiais para os quais não existem professores de apoio

especializado no decorrer de cada aula. Day (1998) com base nos trabalhos de Hopkins, West e Beresford, indica que as seis condições facilitadoras da aprendizagem de todos os alunos em sala de aula são: relacionamentos autênticos entre alunos – alunos e alunos – professor; o estabelecimento de um padrão de expectativas em relação ao desempenho e comportamento dos alunos; a planificação, preparação e utilização de recursos apropriados aos alunos; a utilização de uma diversidade de metodologias de modo a ir ao encontro de todos os alunos, do currículo, dos resultados esperados e do contexto em que se encontram; a existência de um relacionamento pedagógico dentro e fora da sala de aula; uma atitude reflexiva e crítica por parte do professor no sentido de analisar o seu desempenho nas várias vertentes e ser aberto à inovação. Estas condições são dificilmente alcançáveis em turmas de grandes dimensões, pois verifica-se a intensificação de trabalho dos professores (por exemplo na programação e preparação das atividades letivas), o aparecimento de ambientes de gestão e de aprendizagem mais complexos e o surgimento de relacionamentos pedagógicos mais problemáticos.

A intensificação do trabalho dos professores também resulta do facto de terem, cada vez mais, de prestar contas aos pais e aos administradores escolares, bem como do aumento significativo da burocracia (necessidade crescente de preencher papéis e impressos) (Hargreaves, 1998).

Para além de saber a matéria que leciona, pede-se ao professor que seja facilitador da aprendizagem, pedagogo eficaz, organizador do trabalho de grupo, e que, para além do ensino, cuide do equilíbrio psicológico e afetivo dos alunos, da integração social e da educação sexual, etc.; a tudo isto pode somar-se a atenção aos alunos especiais integrados na turma. (Esteve, 1991; pág. 100)

A inibição das responsabilidades educativas por parte da família implica a transferência de responsabilidades para a escola e para o professor em particular, nomeadamente no que diz respeito à transmissão de valores que anteriormente eram incutidos

nas crianças pela família (Esteve, 1991). O aumento de responsabilidades, expectativas e de papéis a desempenhar pelo professor na escola, assim como do controlo sobre o seu desempenho tem gerado um sentimento de culpa. Esta geralmente está associada a sentimentos de ansiedade e frustração que são desmotivantes e limitativos para quem os sente, quer na vida profissional quer na vida pessoal. Hargreaves (1998), com base no trabalho de Alan Davies refere dois tipos de culpa, a persecutória e a depressiva, que são geradas nos professores por motivos diferentes. A culpa persecutória resulta das elevadas exigências de prestação de contas e dos controlos burocráticos, enquanto a culpa depressiva é consequência do sentimento de não se ter empenhado o suficiente no cuidado para com os outros. A culpa persecutória impede o desenvolvimento do currículo de uma forma personalizada e contextualizada, retrai a inovação devido ao medo da obtenção de maus resultados por parte dos alunos, que em última instância são também da responsabilidade do professor.

Nas últimas décadas, tem-se verificado a “erosão da profissão”, ou seja uma diminuição do *status* e do reconhecimento da profissão de professor, o aumento de interferências externas e uma “desprofissionalização” do professor e uma intensificação do seu trabalho. Estas são algumas razões para a mudança e para que os professores melhorem a sua capacidade de lidar com a mudança.

Segundo Fullan (2001), uma mudança educativa é significativa quando há mudanças nas crenças, nas metodologias, nos recursos e estas fazem parte de um processo de desenvolvimento pessoal sustentável e que tem em consideração o contexto social. Os professores necessitam de formação e de oportunidades para aprender, ensinar e partilhar sobre o significado da mudança. Apenas através destes processos, cada professor será capaz

de aprender sobre como inovar e estará em melhores condições para julgar e decidir o que aceitar, alterar ou rejeitar das propostas de mudança.

Uma das práticas promotoras de mudança é o trabalho colaborativo. Este tem como principais vantagens a troca e discussão de ideias entre pares que estimulam a criatividade. Autores como Campbell, têm defendido que a implementação eficaz das reformas curriculares também depende do desenvolvimento de relações colegiais e da planificação conjunta realizada pelo pessoal docente, permitindo que as diretivas centrais sejam interpretadas e adaptadas ao contexto de cada escola em particular e criando empenhamento e compreensão junto dos professores responsáveis pela implementação do currículo (Hargreaves, 1998; pág. 210).

Alguns estudos concluíram que entre os professores não há trabalho colaborativo, mas sim uma “colaboração confortável” (Day, 2001) em que são tratadas questões imediatas, mas não é feita uma pesquisa sistemática nem uma abordagem crítica. Mesmo no âmbito do trabalho colaborativo, é necessário proporcionar a cada professor momentos de trabalho individual, em particular aos professores mais individualistas. É insensato “presumir que todo o individualismo dos professores é perverso” (Hargreaves, 1998; pág. 205).

O desenvolvimento de cada docente implica reflexão para desenvolver o pensamento crítico e a inteligência emocional, experimentação, diálogo com outras pessoas e formação específica.

Estabelecer e manter elevados padrões de ensino; interagir de forma diferenciada com uma diversidade de alunos, com necessidades, motivações, circunstâncias e capacidades distintas, mas para os quais as expectativas, em termos de resultados, devem ser apropriadas e aliciantes; ser um membro ativo nas comunidades de adultos, dentro e fora da escola; responder às exigências externas de mudança e comprometer-se profissionalmente, com entusiasmo e autoconfiança, dentro da contínua agitação que caracteriza a vida na sala de aula e na escola (Day, 2001; pág. 19).

Em Portugal, o currículo nacional do ensino básico e em particular as orientações curriculares para as Ciências Físicas e Naturais (Galvão et al., 2001) apontam para o trabalho colaborativo entre os professores de Ciências Naturais e Ciência Físico – Químicas, de modo a que o desenvolvimento curricular seja gerido de forma mais autónoma pelos professores, visando o desenvolvimento de competências por parte dos alunos.

Pela análise das conclusões de projetos de investigação realizados na última década, como o de Abelha (2005) e Ferreira (2006), é possível verificar que o trabalho colaborativo entre docentes de Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas é pouco frequente. A partir da investigação de Ferreira (2006) é possível verificar que das 126 escolas que participaram neste estudo, em apenas seis a investigadora considerou existir codocência, enquanto nas restantes não se verificou a implementação desta metodologia devido a fatores como o cumprimento de normas legais (a legislação não permite a codocência; não houve indicação no sentido da codocência; desconhecimento de legislação que permita codocência), gestão da escola relativamente a tempos e espaços (dificuldade de gestão de tempos e espaços; inexistência de condições físicas), gestão da escola relativamente ao corpo docente (impossibilidade de trabalho em conjunto; existência de docentes especializados em cada área; mobilidade do corpo docente) e pedagógico-curriculares (respeito pela individualidade disciplinar; desarticulação programática; decisões do Departamento; perpetuação de práticas anteriores; articulação de conteúdos; desdobramento para valorizar ensino experimental). No entanto, é de destacar que os docentes pertencentes a estas escolas que implementam monodocência referem a existência de um trabalho articulado ao nível da planificação.

Na investigação realizada por Abelha (2005) sobre cultura docente ao nível do Departamento Curricular de Ciências, verifica-se que na escola onde decorreu o estudo, não existe uma articulação de conteúdos entre Ciências Naturais e Ciências Físico - Químicas, ou



seja, uma gestão interdisciplinar do currículo. Esta situação, de acordo com a opinião generalizada dos participantes, deve-se essencialmente ao facto dos docentes das duas disciplinas pertencerem a departamentos curriculares diferentes. Apenas se verifica trabalho colaborativo ao nível de subgrupos de trabalho constituídos pelos docentes que lecionam a mesma disciplina e ano de escolaridade. Segundo este estudo, o trabalho colaborativo verifica-se ao nível da partilha de planificações, materiais didático – pedagógicos, experiências e estratégias, do esclarecimento de dúvidas, da planificação de atividades experimentais e visitas de estudo, da elaboração e resolução de fichas de trabalho e na conceção de modelos didáticos. Esta metodologia tem como vantagens a identificação e resolução de dificuldades comuns e o aumento da criatividade que se traduzem na melhoria das práticas pedagógicas. Por outro lado, apresenta como constrangimentos, a ausência de espaços físicos, ou se existentes muitas vezes não estão devidamente equipados, a pouca disponibilidade dos professores, o elevado número de solicitações associadas a cargos pedagógicos e o número exagerado de reuniões.

Segundo os dados recolhidos e analisados no projeto *“Reflexão Participada sobre os Currículos do Ensino Básico”*, os professores aceitam os princípios inerentes à mudança curricular, mas por outro lado consideram impossível intervir ou agir na prática (Roldão, Nunes, & Silveira, 1997). No âmbito deste projeto é feita a identificação das seguintes dificuldades: preocupação dos docentes com questões conjunturais e organizativas (condições de trabalho, recursos materiais, colocações, organização de turmas, horários); adesão à normalização das aprendizagens/aquisições nucleares, mas sem a correspondente flexibilização na gestão; a flexibilização curricular não se encontra no quadro de tomada de decisões da maioria das escolas; os professores e as escolas não se consideram como gestores do currículo; as escolas consideram que as condições essenciais para um melhor

funcionamento e implementação do currículo dependem do ministério e não delas próprias; são indicadas muitas limitações referentes à Área – Escola; indicam que as dificuldades e limitações sentidas resultam de fatores externos, mas também as atitudes, hábitos e formação dos professores; a maioria dos inquiridos considera que o perfil de competências proposto é desajustado para os alunos; os conceitos de competências e de aprendizagens nucleares não estão suficientemente claros e por isso muitos dos professores não os entendem.

A partir de um estudo realizado com cinquenta e três professores (Galvão et al., 2004) foram identificadas dificuldades e vantagens da implementação do currículo. Os professores indicam ter sentido grandes dificuldades na organização e implementação das orientações curriculares devido ao número reduzido de tempos letivos atribuídos às disciplinas de Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas (podendo ser variável de escola para escola), ao elevado número de alunos por turma (situação agravada em algumas escolas pelo facto de não existir desdobramento da turma), a curta duração das aulas (quarenta e cinco minutos), a extensão do programa das disciplinas, a falta de recursos, a dificuldades de natureza interpessoal e de articulação dos horários dos docentes de Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas. Verificaram que quando existe articulação entre as duas disciplinas, são sentidas dificuldades devido à falta de empenho dos alunos nas atividades propostas, na articulação entre as experiências educativas seleccionadas e as competências específicas que promovem e na avaliação de competências, nomeadamente de comunicação e atitudes (Galvão et al., 2004).

Os docentes indicaram ter sentido dificuldades na interpretação das orientações curriculares nomeadamente ao nível da conceptualização e da natureza do currículo em parte devido à utilização de uma linguagem específica com novos termos (por exemplo, o termo competências) cujos significados não estavam explícitos no documento, assim como na

determinação do grau de profundidade a aplicar na lecionação de cada conteúdo (esta característica foi apontada por alguns dos inquiridos como uma vantagem). Alguns docentes referiram que não existe uma sequência lógica na distribuição dos quatro temas organizadores e que estes são demasiado complexos, o que impede o desenvolvimento das competências propostas. Pela análise das respostas, foi concluído que o documento referente às orientações curriculares foi interpretado de diferentes formas e que uma das grandes dificuldades sentidas pelos professores foi seleccionar a experiência educativa essencial e mais apropriada para um dado grupo de alunos de uma determinada faixa etária (Galvão, et al., 2004).

Galvão e colaboradores (2004) identificam, a partir de questões efetuadas por professores durante ações de formação, dificuldades em três dimensões: organização, implementação curricular e formação de professores. Na primeira dimensão, são indicadas como eventuais dificuldades, as existentes em situações de transferência de alunos de um estabelecimento de ensino para outro devido à flexibilidade do currículo, na articulação dos projetos de turma com o projeto educativo da escola, na elaboração de horários. Também surge o número reduzido de tempos letivos para as disciplinas e os recursos, tal como indicaram os docentes nos questionários. Na dimensão relativa à implementação curricular, alguns professores referem que as orientações curriculares promovem o desenvolvimento de competências em detrimento do conhecimento científico e desvalorizam/banalizam as experiências educativas propostas. No que concerne à formação de professores, é indicado falta de recursos, documentos e de formação nas escolas, dificuldades na relação entre pares e na aplicação de novas formas de avaliar.

Os docentes inquiridos indicaram como aspetos positivos do novo currículo, comparativamente com o anterior, a maior articulação entre os conteúdos de Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas, uma melhor distribuição dos temas organizacionais e

dos respetivos conteúdos, maior autonomia e flexibilidade na gestão dos conteúdos, maior relevância e utilidade das experiências educativas, uma participação mais ativa do aluno no processo ensino – aprendizagem, a importância dada ao desenvolvimento de competências, a ênfase dada à componente prática e laboratorial nas ciências, a relevância, interesse e atualidade de alguns conteúdos, a integração de conteúdos relacionados com a história da ciência e com o carácter dinâmico do conhecimento científico, a particular atenção na relação Ciência – Tecnologia – Sociedade – Ambiente e a sugestão da lecionação da disciplina na modalidade de par pedagógico (Galvão et al., 2004).

O estudo de Martins (2005) indica que as aulas lecionadas pelos professores inquiridos eram quase exclusivamente teóricas e expositivas (Martins, Abelha, Roldão, & Costa, 2008), contrariando as indicações do Currículo nacional do ensino básico – Competências essenciais (DEB, 2001). Assim, os factos anteriores

remetem para um tipo de gestão curricular essencialmente de carácter vertical onde impera a ausência de conexões entre disciplinas, acarretando para os alunos uma aprendizagem pouco contextualizada, com problemas de significatividade o que gera alguma desmotivação e uma visão simplista e compartimentada da realidade (Martins, Abelha, Roldão, & Costa, 2008; pág. 268).

O currículo nacional do ensino básico introduziu alterações significativas, em termos teóricos, no ensino em Portugal. Assim, o que é pretendido não é a memorização de conteúdos programáticos, mas sim o desenvolvimento de competências que contribuam para a literacia científica de cada indivíduo. Neste sentido, o currículo aponta para que o ensino seja centrado no aluno e que este o encare como um processo motivador, enriquecedor, útil e com significado para si, para a sua vida e para a sociedade em geral. A autonomia das escolas e dos professores preconizada pelo currículo visa a interdisciplinaridade, em particular entre as disciplinas de Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas, bem como uma

contextualização do processo ensino – aprendizagem. No entanto, a implementação do currículo não ocorreu como era previsto teoricamente, pois os principais agentes de mudança sentiram muitas dificuldades, desde a compreensão do documento e do que era prescrito, até à implementação em sala de aula devido à falta de recursos materiais, a tempo para compreender e se adaptar aos novos desafios, à falta de formação profissional, à intensificação do seu trabalho e do número de papeis exigidos a cada um na escola de hoje e até mesmo devido às características dos alunos e do contexto social e económico em que se encontram. Assim, pelos estudos realizados é possível concluir que poucas são as escolas em que se verifica uma existência significativa de interdisciplinaridade e em que a implementação curricular decorre de forma contextualizada, tendo em conta a perspectiva CTSA, a natureza da Ciência e o conhecimento científico, bem como em que as metodologias aplicadas são maioritariamente centradas no aluno.

### 3. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

#### 3.1. ENQUADRAMENTO DA INVESTIGAÇÃO

A presente investigação decorreu numa escola de Lisboa no âmbito do projeto “*Avaliação do Currículo das Ciências Físicas e Naturais do 3º ciclo do Ensino Básico*” (PTDC/CPE-CED/102789/2008). Este tem como finalidades identificar razões para os baixos índices de literacia científica dos alunos portugueses no final da escolaridade obrigatória, apresentar recomendações que fomentem a literacia científica dos jovens, com aptidão, como cidadãos, para intervirem em assuntos controversos com impacto na sociedade atual e no ambiente, despertando o seu interesse pelas ciências e pelas carreiras científicas e tecnológicas. Para a concretização destas finalidades foi feita uma avaliação do currículo de Ciências Físicas e Naturais do 3º ciclo do ensino básico, num plano nacional e tendo em consideração as recomendações internacionais.

O projeto englobou sete tarefas, estando esta investigação relacionada com a tarefa 4, “Implementação do currículo Português” que tinha como principais objetivos descrever a forma como os professores interpretam os documentos curriculares e como estes influenciam a sua prática, descrever como os professores interpretam os resultados dos alunos em testes como o PISA, compreender como os professores utilizam e avaliam os manuais e encontrar relações entre as estratégias usadas pelos docentes, o currículo e os resultados dos alunos.

#### 3.2. NATUREZA DA INVESTIGAÇÃO

Na investigação que suporta esta dissertação, a metodologia desenvolvida é de natureza qualitativa, entendendo-a como o estudo de um acontecimento ou fenómeno no seu

contexto tendo em conta as perspetivas de todos os intervenientes (Bogdan & Biklen, 1994; Chizzotti, 2003; Creswell, 2007; Aires, 2011), uma vez que o pretendido é compreender o processo de implementação do currículo de Ciências Físicas e Naturais numa dada escola, tendo em consideração as perspetivas de diferentes intervenientes (professores e alunos).

De acordo com Bogdan e Biklen (1994), a investigação qualitativa é descritiva, tendo em consideração o maior número de detalhes para que seja possível compreender o que está a ser investigado. A fonte direta dos dados é o ambiente natural e o investigador o instrumento principal. Este atribui muita importância ao contexto em que são recolhidos os dados, pelo que considera fundamental conhecer e compreender a história da instituição de que fazem parte e em que circunstâncias foram produzidos, isto porque preconiza a ideia de que o comportamento de cada indivíduo é influenciado de forma significativa pelo contexto em que se encontra.

Os dados são recolhidos através de diversos instrumentos e posteriormente são organizados em categorias de nível de abstração crescente. Na investigação qualitativa, o investigador analisa os dados de forma indutiva, pois não pretende provar ou refutar hipóteses nem estabelecer relações causa – efeito entre os vários fatores, mas sim identificar as complexas interações entre os vários fatores em qualquer situação, sobrevalorizando o significado do fenómeno para cada um. Assim, verifica-se que neste tipo de investigação, a preocupação central encontra-se mais no processo do que nos resultados (Bogdan & Biklen, 1994; Creswell, 2007).

O trabalho escrito ou apresentação final de uma investigação qualitativa “apresenta a voz dos participantes no estudo, as reflexões do investigador e uma complexa descrição e interpretação do problema” (Creswell, 2007; pág. 37).

As características da investigação qualitativa mencionadas anteriormente estão presentes nesta investigação porque foi realizada a recolha da maior diversidade possível de dados na escola em estudo, foram tidas em consideração as perspetivas dos vários intervenientes sobre a temática em análise, procedeu-se à caracterização do contexto da escola, os dados recolhidos foram categorizados e analisados de uma forma indutiva, de modo a ser obtida uma perspetiva holística do problema em estudo.

### 3.3. ESTUDO DE CASO

Stake (1995) define estudo de caso como o estudo da particularidade e da complexidade de um caso único, de modo a compreendê-lo num dado contexto. De acordo com o mesmo autor, a essência deste método de investigação encontra-se na particularização e não na generalização, pois o que é pretendido é conhecer bem um dado acontecimento, fenómeno, atividade, processo, indivíduo ou indivíduos e não fazer a comparação com outros. Para Stake (2000), o estudo de caso é a investigação sobre o caso e o produto dessa investigação.

Também para Merriam (1998), o objeto de estudo pode ser “uma pessoa como um aluno, professor ou director, um programa, um grupo como uma turma, uma escola ou uma comunidade” (pág. 27). Creswell (2007) baseando-se em Stake (2005) indica que o investigador utiliza vários métodos de recolha de dados durante um determinado período de tempo.

Creswell (2007) entende estudo de caso como “uma metodologia de investigação qualitativa, o objeto de estudo ou o resultado da investigação” (pág. 73). Enquanto metodologia qualitativa, pode estudar um caso ou vários casos ao longo do tempo, de forma



detalhada, com a recolha de dados através de múltiplas fontes de informação, a partir dos quais desenvolve uma descrição do caso em estudo.

Os estudos de caso podem ser classificados segundo vários critérios, nomeadamente o número de casos (um ou vários) e atendendo aos objetivos que pretendem atingir. Relativamente à primeira classificação, podem ser únicos e múltiplos, se se referem apenas a um ou a vários casos, respetivamente (Alzina et al., 2004; Creswell, 2007). No que diz respeito à classificação tendo em conta os objetivos do estudo, Stake (2000) identifica três tipos de estudo de caso: o estudo de caso intrínseco que tem como objetivo principal uma maior compreensão do caso em si, o estudo de caso instrumental cujo objetivo é analisar para compreender de forma mais clara um assunto ou aspeto teórico, sendo nesta situação o estudo de caso um instrumento de investigação e o estudo de caso coletivo que corresponde ao estudo de vários casos para compreender um dado fenómeno ou população, por exemplo. Também tendo em consideração os objetivos, os estudos de caso podem ser classificados em exploratórios quando os resultados são utilizados na reformulação das perguntas de investigação ou na formulação de hipóteses, descritivos se tentam descobrir o que ocorre numa situação em particular e explicativos quando ajudam na interpretação das estratégias e processos inerentes a um dado fenómeno (Alzina et al., 2004 com base em Yin, 1989).

A implementação da metodologia de investigação estudo de caso caracteriza-se por ser dirigida para um objeto de estudo único, em que a definição de hipóteses resulta de um raciocínio indutivo e o produto final do estudo é descritivo, podendo levar à descoberta de novos significados, aumentar ou apoiar o conhecimento já existente, daí que também seja uma metodologia heurística (Alzina et al., 2004).

Segundo Yin (2001), a metodologia estudo de caso é vantajosa quando “faz-se uma questão do tipo “como” ou “por que” sobre um conjunto contemporâneo de acontecimentos

sobre o qual o pesquisador tem pouco ou nenhum controle.” (pág. 28). Para Creswell (2007), esta metodologia é adequada quando o investigador pretende conhecer de forma detalhada e profunda uma dada situação ou comparar vários casos.

Uma das principais críticas a esta metodologia de investigação baseia-se na impossibilidade de fazer generalizações a partir de uma dada realidade. Sendo uma metodologia qualitativa, também lhe são apontadas críticas assentes na falta de objetividade, na dificuldade de análise do tipo de informação que suporta este tipo de investigação e no envolvimento do investigador no contexto em estudo (Alzina et al., 2004).

No sentido de ultrapassar as críticas anteriores, surgiram várias propostas que legitimizassem os estudos qualitativos. Yin (2001) considera a existência de quatro testes para a determinação da qualidade de um estudo de caso nomeadamente a validade do constructo, a validade interna, a validade externa e a fiabilidade.

A validade do constructo consiste na aplicação de medidas operacionais adequadas aos conceitos em estudo e as estratégias que podem ser aplicadas para a aumentar são a utilização de várias fontes de evidências, o estabelecimento de uma sequência entre as evidências e a leitura do relatório do estudo de caso por “informantes – chave”. Creswell (2007) também faz referência à importância da utilização de várias fontes de dados e da existência de alguém externo que questione a metodologia, interpretações e resultados do estudo de caso para a validação das estratégias investigativas. A utilização de variadas fontes, metodologias e teorias corresponde à triangulação e permite clarificar o significado de um dado processo ou entendê-lo segundo várias perspetivas (Stake, 1995; Creswell, 2007).

A validade interna refere-se às relações causais entre fenómenos observados e pode ser obtida por exemplo por “adequação ao padrão”, “construção de explanação” e “análise de

séries temporais”. Este teste apenas se aplica em estudos de caso causais, não se aplicando aos descritivos (Yin, 2001).

O teste referente à validade externa define até que ponto as conclusões de um estudo de caso podem ser generalizadas a outros. Para tal, deve ser utilizada a “lógica de replicação” que consiste em aplicar os resultados/descobertas da investigação em outros estudos em que teoricamente são esperados os mesmos resultados (Yin, 2001).

A fiabilidade pretende demonstrar que num dado estudo de caso, se investigadores aplicarem os mesmos procedimentos, obtêm resultados iguais. Esta situação ocorre mais facilmente se forem utilizados protocolos de estudo de caso e se desenvolverem bancos de dados para o estudo de caso. (Yin, 2001)

Creswell (2007) indica que o investigador no sentido de validar o seu estudo deve indicar quais as suas vivências que influenciaram a interpretação e a abordagem do caso, detetar, através da observação prolongada e contextualizada bem como pela relação de confiança que estabeleceu com os participantes, distorções introduzidas por estes ou por si, solicitar que os participantes dêem a sua opinião acerca da credibilidade das suas descobertas e interpretações e fazer descrições detalhadas.

De acordo com Guba (citado em Alzina et al., 2004), os critérios a aplicar na investigação qualitativa são a credibilidade, a transferibilidade, a dependência e a confirmabilidade. O primeiro é assegurado pela permanência prolongada do investigador nos contextos naturais e pelo estudo das situações na sua globalidade. A transferibilidade corresponde de certa forma à validade externa de Yin (2001) na medida em que se refere à possibilidade da informação obtida ser aplicada em outras situações semelhantes, mas também à possibilidade de ser um referencial em outros contextos. A dependência

corresponde à consistência dos dados, estando diretamente relacionada com a fiabilidade. A confirmabilidade corresponde à intenção de produzir informação objetiva e neutra, tendo a triangulação de dados provenientes de diversas fontes um papel muito importante para a sua concretização.

A apresentação do projeto “*Avaliação do Currículo das Ciências Físicas e Naturais do 3º ciclo do Ensino Básico*” foi acompanhada pela proposta de realização de uma investigação numa das escolas envolvidas no projeto, em que seria possível ao investigador centrar o seu estudo numa temática inserida no tema do projeto. Após analisar e refletir sobre a proposta, decidi centrar o meu estudo na perspetiva do professor acerca da implementação do currículo de Ciências Físicas e Naturais.

Desta forma, e apesar de a proposta inicial já indiciar como método de investigação o estudo de caso, tendo em consideração o problema e as questões de investigação que norteiam este estudo, bem como o facto de que é pretendido estudar um acontecimento num local e contexto em particular, considero que esta metodologia é indicada para o pretendido. Tal como Creswell referiu, este estudo de caso envolveu a recolha de dados durante dois anos letivos através da aplicação de diferentes instrumentos, nomeadamente questionários, entrevistas e documentos oficiais.

Considero, tendo em conta as classificações apresentadas anteriormente, que este estudo de caso pode ser classificado como único (apenas um), instrumental (o estudo de caso é um instrumento de investigação) e descritivo (tem como objetivos descrever e caracterizar).

A validade deste estudo é assegurada pelo recurso a diferentes informadores (diretor, vários professores e vários alunos) e a variados instrumentos de recolha de dados (questionários, entrevista e análise de documentos). Posteriormente os dados obtidos a partir

dos diversos participantes e pela aplicação dos vários instrumentos, foram analisados tendo o cuidado de os comparar (triangulação). Todo o processo foi supervisionado por uma especialista, o que também contribui para assegurar a validade desta investigação.

### 3.4. TÉCNICAS DE RECOLHA DE DADOS

Aires (2011) baseando-se em Colás (1992) indica que as técnicas qualitativas usadas na recolha de dados são classificadas em diretas e indiretas. As técnicas diretas englobam a observação participante, as entrevistas qualitativas e histórias de vida, enquanto as técnicas indiretas correspondem a documentos oficiais ou outros.

A recolha de dados em estudos de caso implica a utilização de diferentes tipos de instrumentos como observações, entrevistas, documentos e materiais audiovisuais (Creswell, 2007). Yin (2001) aponta seis fontes de evidências (documentação, registos em arquivos, entrevistas, observação direta, observação participante e artefactos físicos), mas realçando que podem ser utilizadas outras.

Apesar de autores como Bogdan e Biklen (1994) referirem que na investigação qualitativa não são usados questionários, outros como Merriam (1998) referem que em estudos de caso podem ser utilizados todos os instrumentos de recolha de dados.

Neste estudo qualitativo as técnicas de recolha de dados foram questionários, entrevistas (técnica direta) e documentos oficiais (técnica indireta). É de salientar que a aplicação dos questionários, a realização de algumas entrevistas e a recolha de documentos oficiais não foi realizada por mim, mas sim por investigadores no âmbito do projeto “*Avaliação do Currículo das Ciências Físicas e Naturais do 3º ciclo do Ensino Básico*”.

### 3.4.1. Inquérito por questionário

Neste estudo foram aplicados questionários a professores e a alunos. O questionário aplicado aos docentes foi elaborado no âmbito da tarefa 4 do projeto “*Avaliação do Currículo das Ciências Físicas e Naturais do 3º ciclo do Ensino Básico*” e aplicado a uma amostra representativa a nível nacional. Os dados recolhidos foram objeto de uma análise descritiva (quantitativa). No âmbito desta dissertação, foram analisados as respostas dadas a este questionário pelos docentes de Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas da escola a que se refere o estudo, mais precisamente um docente de cada uma destas áreas.

No âmbito da tarefa 5 do projeto “*Avaliação do Currículo das Ciências Físicas e Naturais do 3º ciclo do Ensino Básico*” foi elaborado e aplicado um questionário a uma amostra representativa de alunos de nono ano a nível nacional. Os questionários respondidos pelos dezoito alunos da escola a que se refere este estudo de caso foram analisados nesta investigação.

Na elaboração de um questionário é necessário primeiramente definir os objetivos da aplicação do questionário, os assuntos sobre os quais se pretender obter dados, o que será feito com cada dado após a sua recolha e como é que cada questão do questionário contribui para a concretização dos objetivos específicos (Borg & Gall, 1974). Quivy e Campenhoudt (2005) referem que a aplicação deste instrumento de recolha de dados é adequada quando é pretendido conhecer uma dada população, nomeadamente as suas opiniões e comportamentos.

A elaboração e aplicação do questionário aos docentes teve como objetivo recolher informações sobre a forma como os professores interpretam e analisam o currículo de ciências. Para tal, o questionário está organizado nas dimensões “*Localização da escola*”,

*“Caracterização pessoal e profissional”, “Posicionamento face ao currículo nacional do ensino básico” e “Implementação das orientações curriculares para as Ciências Físicas e Naturais do 3º ciclo do ensino básico”.*

O questionário aplicado aos alunos teve como principais objetivos recolher informações sobre as suas perceções acerca da implementação do currículo das Ciências na respetiva escola e qual a relevância e interesse da Ciência na vida de cada um. Neste sentido, o questionário apresenta perguntas sobre a localização da escola, a caracterização pessoal e escolar do inquirido, a implementação de determinadas metodologias nas aulas de Ciências Físicas e Naturais e a sua opinião acerca destas aulas.

As principais vantagens da aplicação de questionários são a possibilidade de recolher um elevado número e uma grande diversidade de dados permitindo análises de correlação, assegurar a representatividade, ainda que com algum erro. As desvantagens são o custo elevado, a superficialidade das respostas, a individualização dos inquiridos e a fragilidade da credibilidade do questionário a aplicar (Quivy & Campenhoudt, 2005).

### **3.4.2. Inquérito por entrevista**

A entrevista é uma das formas mais comuns e eficientes de compreender o ser humano (Fontana & Frey, 2000) e é “uma das mais importantes fontes de informações para um estudo de caso” (Yin, 2001; pág. 112). É uma metodologia única na medida em que permite a recolha de dados através de uma interação verbal direta entre indivíduos (Borg & Gall, 1974). O investigador, através da entrevista, consegue obter informações sobre a perceção do interlocutor acerca de um acontecimento ou situação, bem como as suas interpretações, opiniões e vivências (Quivy & Campenhoudt, 2005).

O inquérito por entrevista é recomendado quando se pretende analisar práticas, acontecimentos, problemas específicos ou reconstituir um acontecimento ou ação passada (Quivy & Campenhoudt, 2005). Face ao objeto do estudo e às questões de investigação formuladas, o investigador deve escolher o tipo de entrevista que mais se adequa, podendo optar por entrevistas telefónicas quando não tem acesso direto ao entrevistado, a um dado grupo se o facto de estarem vários interlocutores permite obter mais informações ou se o tempo disponível é reduzido ou poderá optar por entrevistas individuais (Creswell, 2007). Também deverá ter em conta se pretende realizar uma entrevista estruturada, semiestruturada ou não estruturadas. Nas entrevistas estruturadas, o investigador define um guião de questões sequenciadas e dirigidas, sendo seguido na íntegra durante a entrevista. As entrevistas semiestruturadas baseiam-se num guião que determina a informação que é necessário recolher, permitindo que o interlocutor faça comentários e por conseguinte o investigador fica com um conhecimento abrangente da situação. As entrevistas não estruturadas não seguem um guião, sendo os assuntos as próprias referências da entrevista (Alzina et al., 2004).

No âmbito do projeto “*Avaliação do Currículo das Ciências Físicas e Naturais do 3º ciclo do Ensino Básico*” (tarefa 4), foram realizadas entrevistas individuais ao diretor do agrupamento a que pertence a escola em estudo, à assessora do grupo disciplinar de Ciências Naturais, a uma docente de Ciências Naturais e a uma docente de Ciências Físico – Químicas. Também foi realizada uma entrevista a um grupo de quatro alunos (tarefa 5).

As entrevistas a docentes realizadas no âmbito desta investigação foram individuais e semiestruturadas. Entrevistei uma docente de Ciências Naturais que já tinha sido entrevistada anteriormente e uma docente de Ciências Físico – Químicas que ainda não tinha sido entrevistada e que também exercia o cargo de assessora do seu grupo disciplinar. Optei por entrevistas semiestruturadas porque pretendia recolher as opiniões das docentes acerca de



temáticas pré-definidas, mas dando a possibilidade das entrevistadas opinarem sobre outros assuntos e definirem de algum modo a sequência das temáticas abordadas durante a entrevista.

O investigador durante a preparação da entrevista deve determinar os objetivos da mesma, identificar os entrevistados, formular as questões e definir a sua sequência, definir e preparar o local para a realização da entrevista. Durante a entrevista, é necessário que crie um ambiente familiar e de confiança (por exemplo, o entrevistador deve fazer a sua apresentação profissional e indicar o objetivo e motivo da entrevista), adote atitudes que favoreçam e facilitem a comunicação (utilizar linguagem e terminologia adequadas), registre a informação da entrevista por escrito ou, se autorizado pelo interlocutor, através de registo áudio, podendo esta informação ser complementada com registos de observações efetuadas pelo investigador durante a entrevista (Alzina et al., 2004). Creswell (2007) reforça a importância de ao longo da entrevista, o entrevistador ser principalmente um bom ouvinte. Após a entrevista, é necessário avaliar as decisões tomadas durante a planificação, bem como a própria entrevista em si (Alzina et al., 2004).

Para Quivy e Campenhoudt (2005), o inquérito por entrevista tem como vantagens a minuciosidade das informações recolhidas e a flexibilidade da própria entrevista e como principal constrangimento à sua aplicação também a flexibilidade pois pode influenciar quer o investigador quer o entrevistado. Para Yin (2001), os principais problemas associados à entrevista são “preconceitos, memória fraca e articulação pobre ou imprecisa” (p. 114) do entrevistado. Uma crítica inerente à realização de entrevistas em estudos qualitativos deve-se a este procedimento resultar da interação entre duas ou mais pessoas, tornando-o não neutral (Fontana & Frey, 2000).

### 3.4.2.1. Preparação das entrevistas

Após a definição do problema e das questões de investigação que norteiam este estudo e ao realizar uma primeira análise dos dados recolhidos por investigadores do projeto “*Avaliação do Currículo das Ciências Físicas e Naturais do 3º ciclo do Ensino Básico*”, senti a necessidade de recolher mais dados que me permitissem por um lado esclarecer algumas dúvidas e por outro obter mais informações direcionadas para o que pretendo investigar neste estudo. Assim, comecei por contactar a direção do agrupamento de forma a obter autorização para dar continuidade ao trabalho iniciado no ano letivo anterior pelos investigadores do projeto e poder marcar as entrevistas com a assessora do grupo disciplinar de Ciências Físico – Químicas, com uma docente de Ciências Naturais e uma docente de Ciências Físico – Químicas que lecionassem disciplinas do terceiro ciclo. Após obter permissão para recolher mais dados, e depois de várias tentativas, consegui contactar com a docente de Ciências Naturais, a quem expliquei o que pretendia e solicitei a sua colaboração através de uma segunda entrevista, para a qual a docente se disponibilizou de imediato, bem como para me ajudar a entrar em contacto com uma docente de Ciências Físico – Químicas.

Durante este processo, foi elaborado com base no guião já existente, um guião para a entrevista com as docentes e um guião para a entrevista com a assessora, uma vez que os objetivos das entrevistas eram diferentes. Relativamente ao guião para a entrevista às docentes de Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas também foi tido em consideração se era a primeira entrevista dada pela docente ou se já tinha sido entrevistada anteriormente pelos investigadores do projeto. Os guiões iniciais foram alvo de análise por parte da orientadora desta dissertação e alterados de acordo com as suas indicações, o que de acordo com Creswell (2007) corresponde a uma forma de validação.

Nos guiões das entrevistas constam os objetivos, as dimensões e as questões orientadoras. As dimensões que serviram de suporte à definição das categorias e à elaboração das questões são “*Percurso académico e profissional*”, “*Articulação entre os diferentes agentes educativos*”, “*Existência e utilização dos equipamentos*” e “*Crenças e valores sobre educação em ciências*”.

Na tabela 1 estão identificadas as dimensões, categorias e subcategorias que serviram de suporte à elaboração do guião para a entrevista à assessora de Ciências Físico – Químicas.

Dimensão	Categorias	Subcategorias
<b>Percurso académico e profissional</b>	Habilitações académicas	-----
	Tempo de serviço docente	-----
	Números de anos consecutivos na escola	-----
	Número de anos que desempenha o cargo	-----
<b>Articulação entre os diferentes agentes educativos</b>	Departamento	Periodicidade das reuniões
		Funcionamento
	Grupo disciplinar	Periodicidade das reuniões
		Funcionamento
	Interdisciplinaridade	Currículo
		Atividades
		Trabalho colaborativo
		Visitas de estudo
<b>Existência e utilização dos equipamentos</b>	Atividades experimentais	Periodicidade
		Critério(s) de seleção
		Dificuldades na utilização os espaços e equipamentos
		Opinião
<b>Crenças e valores sobre educação em ciências</b>	Interpretação e implementação do currículo	Alterações na prática
		Vantagens/dificuldades
		Mudanças na escola
		Estratégias
		Influência na prática
	Papel da escola	Opinião

**Tabela 1** - Dimensões, categorias e subcategorias consideradas para o guião da entrevista à Assessora de Ciências Físico – Químicas.

A tabela 2 refere-se ao guião elaborado para as entrevistas às docentes de Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas.

Dimensão	Categorias	Subcategorias
<b>Percorso académico e profissional (*)</b>	Habilitações académicas	-----
	Tempo de serviço docente	-----
	Números de anos consecutivos na escola	-----
	Disciplinas lecionadas	-----
<b>Contexto escolar</b>	Departamento	Opinião
		Periodicidade das reuniões
		Funcionamento
	Grupo disciplinar	Opinião
		Periodicidade das reuniões
		Funcionamento
	Trabalho entre pares	Opinião
		Interdisciplinaridade
	Gestão do currículo	Opinião
		Influência na prática
		Interdisciplinaridade
		Dificuldades
	Projetos extra – curriculares	-----
<b>Existência e utilização dos equipamentos</b>	Atividades experimentais	Periodicidade
		Critério(s) de seleção
		Implementação
		Dificuldades na utilização os espaços e equipamentos
<b>Crenças e valores sobre educação em ciências</b>	Interpretação e implementação do currículo	Opinião
		Alterações na prática
		Vantagens/dificuldades
		Mudanças na escola
		Estratégias
	Testes intermédios	Influência na prática
	Papel da escola	Opinião
<b>Práticas letivas</b>	Estratégias	Temas organizadores
		Orientações curriculares
		Opinião
		Estratégias
		Dificuldades
		Avaliação
	Recursos	Tipos
		Manual adotado
	Atividades	Visitas de estudo
Nota: (*) caso se trate da primeira entrevista dada pela docente		

**Tabela 2-** Dimensões, categorias e subcategorias consideradas para o guião da entrevista às docentes de Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas

As dimensões consideradas nas entrevistas são “*Percorso académico e profissional*” (apenas para a primeira entrevista dada pela docente), “*Contexto escolar*”, “*Existência e*

*utilização de equipamentos*”, “*Crenças e valores sobre educação em ciências*” e “*Práticas letivas*”.

### **3.4.2.2. Realização das entrevistas**

As entrevistas às duas docentes decorreram a 3 de abril de 2013, no gabinete de trabalho do grupo de Ciências Físico – Químicas, por sugestão das mesmas.

A entrevista à docente de Ciências Naturais teve uma duração aproximada de dezasseis minutos e teve como principais objetivos esclarecer algumas dúvidas decorrentes da primeira entrevista dada pela professora, nomeadamente no âmbito das dimensões “*Existência e utilização de equipamentos*” e “*Práticas letivas*”, bem como recolher novos dados nas várias dimensões. Relativamente à entrevista dada pela docente de Ciências Físico – Químicas, teve a duração aproximada de quarenta e dois minutos e foi pretendido recolher dados no âmbito das diferentes dimensões, quer como professora da disciplina, quer como assessora do grupo disciplinar. Comecei por me apresentar, indicar o tema da minha dissertação, explicar o que pretendia com as entrevistas e pedir autorização para gravar as entrevistas e mais tarde utilizar excertos das mesmas. Tentei criar um ambiente de confiança, em que as docentes se sentissem à vontade para exprimir as suas opiniões, dando-lhes o tempo que necessitavam para responder e permitindo que fizessem comentários e até algumas comparações com outras realidades.

### **3.4.3. Análise documental**

A análise documental consiste em examinar de forma sistemática vários documentos, permitindo a recolha de informações importantes inacessíveis através de outras metodologias (Alzina et al., 2004). Aires (2011) baseando-se em Colás (1998) e Alzina e seus

colaboradores (2004) de acordo com Del Ricón e seus colaboradores (1995) classificam os documentos em oficiais e pessoais, sendo considerado que os documentos oficiais permitem obter informação sobre a dinâmica interna de uma dada instituição ou organização e os documentos pessoais são aqueles em que o indivíduo descreve as suas experiências e crenças.

Esta metodologia de recolha de dados tem vantagens e desvantagens. As vantagens são a credibilidade e a riqueza da informação recolhida, a possibilidade de obter informações que de outra forma não seriam obtidas, o menor gasto de tempo e dinheiro na recolha destes dados. As desvantagens são o facto de fornecerem uma verdade limitada e nem sempre conterem a informação de forma detalhada (Alzina et al., 2004).

No âmbito do projeto “*Avaliação do Currículo das Ciências Físicas e Naturais do 3º ciclo do Ensino Básico*” foram recolhidos, de acordo com a classificação anterior, os seguintes documentos oficiais da escola em estudo: Projeto Educativo, Regulamento Interno, Plano Anual de Atividades, Critérios Gerais de Avaliação, Plano de Formação, Planificação anual de Ciências Naturais (7º, 8º e 9º anos) e Ciências Físico – Químicas (7º e 8º anos), Planificação a médio prazo de Ciências Físico – Químicas (9º ano), Fichas de Avaliação Sumativa de Ciências Naturais (7º ano) e Ciências Físico – Químicas (7º, 8º e 9º anos).

### 3.5. TÉCNICAS DE TRATAMENTO DE DADOS

Num estudo de caso, o tratamento e representação dos dados corresponde à descrição detalhada e fundamentada do caso. Desta forma, o tratamento de dados consiste em organizar, categorizar e representar os dados, podendo a sua representação ser na forma de imagens, tabelas ou discussão (Creswell, 2007). A representação gráfica dos dados e a elaboração de matrizes permitem estabelecer ligações entre os dados, o que é muito importante para a sua interpretação (Alzina et al., 2004).

Stake (1995) indica que a análise e interpretação dos dados implica o seu enquadramento em categorias, uma interpretação direta dos dados, o estabelecimento de interrelações entre várias categorias, bem como de generalizações que podem ser aplicadas a outros casos. Autores como Alzina e seus colaboradores (2004) também destacam a importância da categorização e da codificação durante esta etapa do trabalho investigativo, ou seja, consideram de grande importância o enquadramento dos dados em categorias de acordo com determinados critérios e a atribuição de uma designação a cada categoria e respetivos conteúdos. Os mesmos autores referem que estes procedimentos “permitem uma reorganização dos dados que leva à identificação padrões, regularidades, princípios, mas também inconsistências, incoerências e descontinuidades” (Alzina et al., 2004; pág. 358).

A análise de dados no âmbito desta investigação decorreu através da aplicação das técnicas de análise estatística descritiva e análise de conteúdo.

### **3.5.1. Análise estatística descritiva**

A análise estatística é aplicada quando existe uma quantidade significativa de dados e permite que estes sejam trabalhados e apresentados com alguma facilidade, daí que autores como Quivy e Campenhoudt (2005) considerem que esta metodologia de análise se aplique sempre a dados recolhidos por questionários.

Nesta investigação, apesar de terem sido aplicados questionários a professores e alunos da escola, apenas fiz uma análise estatística descritiva dos dados referentes às respostas dos alunos, pois apenas nesta situação estava a analisar uma quantidade significativa de dados. Tal não se verificou relativamente aos questionários aplicados a docentes, uma vez que apenas foram inquiridos dois professores.

Saliento o facto de ter apresentado graficamente alguns dados obtidos a partir dos questionários, pois tal como Quivy e Campenhoudt (2005) indicam, esta representação tem a vantagem de apresentar de uma forma clara os resultados.

### **3.5.2. Análise de conteúdo**

A análise de conteúdo permite “tratar de forma metódica informações e testemunhos que apresentam um certo grau de profundidade e de complexidade” (Quivy & Campenhoudt, 2005; pág 227).

A análise de conteúdo de cariz qualitativo é, de acordo com Ruiz Olabuénaga (1999) citado por Alzina e colaboradores (2004), “uma metodologia que utiliza vários procedimentos para efetuar inferências válidas a partir de um texto que deve ser entendido como o cenário de observação” (pág. 357).

A análise de conteúdo abarca diferentes metodologias de acordo com o objeto de análise. Assim, as análises temáticas incidem principalmente nos elementos que constituem o discurso, as análises formais dão primazia às formas e encadeamento do discurso e as análises estruturais valorizam as relações existentes entre os elementos do discurso. Cada uma destas metodologias apresenta variantes, nomeadamente a análise temática pode ser categorial (baseia-se no cálculo e comparação das frequências de determinadas características devidamente enquadradas em categorias) ou da avaliação (consiste na determinação da frequência de avaliações, bem como na sua direção e intensidade), a análise formal engloba análise de expressão (permite a obtenção de informação sobre o estado de espírito e a ideologia do inquirido através da análise da forma de comunicação) e análise de enunciação (consiste na análise da dinâmica do discurso), enquanto que a análise estrutural pode corresponder a uma análise de coocorrência (baseia-se na análise das associações dos temas)



ou a uma análise estrutural propriamente dita (permite obter informações acerca dos princípios que organizam os elementos do discurso) (Quivy & Campenhoudt, 2005).

No decorrer desta investigação, apliquei este tipo de análise aos dados obtidos através de documentos oficiais e entrevistas realizadas a docentes e alunos. Considero que diferentes metodologias de análise de conteúdo foram aplicadas na medida em que defini categorias de análise, analisei o discurso e as associações entre várias categorias e tive em consideração as avaliações dos interlocutores relativamente a alguns temas.

Determinei, de acordo com o problema e as questões de investigação definidas, as dimensões e respetivas categorias de análise a ter em consideração na análise dos dados. Assim, as dimensões definidas são “*Escola*”, “*Gestão do Currículo das Ciências*” e “*Avaliação*”. No âmbito da primeira dimensão indicada considerei importante analisar os dados referentes às categorias “*Caraterização do contexto escolar*” e “*Departamento de Ciências Exatas e Experimentais*”, na dimensão “*Gestão do Currículo das Ciências*” defini as categorias “*Gestão flexível do currículo*”, “*O ensino das Ciências Naturais em sala de aula*”, “*O ensino das Ciências Físico – Químicas em sala de aula*”, “*Interdisciplinaridade entre Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas*” e “*Interdisciplinaridade entre Ciências e grupos disciplinares pertencentes a outros departamentos*” e na dimensão “*Avaliação*” selecionei as categorias “*Competências privilegiadas a Ciências*”, “*Práticas de avaliação*” e “*Parâmetros de avaliação*”. Defini subcategorias de análise para as categorias em que considerei pertinente e necessário para uma clarificação dos dados. As dimensões, categorias e subcategorias de análise que defini estão indicadas na tabela 3.

Dimensões	Categorias de análise	Subcategorias de análise
<b>1. Escola</b>	1.1. Caracterização do contexto escolar	-----
	1.2. Departamento de Ciências Exatas e Experimentais	1.2.1. Caracterização do Departamento de Ciências Exatas e Experimentais
		1.2.2. Caracterização dos Grupos Disciplinares de Biologia e Ciências Físico – Químicas
		1.2.3. Conceção dos docentes de Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas acerca do papel da escola
<b>2. Gestão do currículo das Ciências</b>	2.1. Gestão flexível do currículo	2.1.1. Conceção dos docentes de Ciências acerca do currículo e de gestão flexível
		2.1.2. Implementação das orientações curriculares
		2.1.3. Dificuldades sentidas pelos docentes na implementação das orientações curriculares
	2.2. O ensino das Ciências Naturais em sala de aula	2.2.1. Exploração dos temas organizadores
		2.2.2. Desenvolvimento da dimensão “Interação ciência, tecnologia, sociedade e ambiente”
		2.2.3. Estratégias implementadas
		2.2.4. Implementação do trabalho laboratorial
		2.2.5. Visitas de estudo
		2.2.6. Utilização do manual adotado
		2.2.7. Influência dos testes intermédios
		2.2.8. Perspetiva dos alunos
	2.3. O ensino das Ciências Físico – Químicas em sala de aula	2.3.1. Exploração dos temas organizadores
		2.3.2. Desenvolvimento da dimensão “Interação ciência, tecnologia, sociedade e ambiente”
		2.3.3. Estratégias implementadas
		2.3.4. Implementação do trabalho laboratorial
		2.3.5. Utilização do manual adotado
		2.3.6. Visitas de estudo
		2.3.7. Influência dos testes intermédios
		2.3.8. Perspetiva dos alunos
	2.4. Interdisciplinaridade entre Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas	-----
	2.5. Interdisciplinaridade entre Ciências e grupos disciplinares pertencentes a outros departamentos	-----
<b>3. Avaliação</b>	3.1. Competências privilegiadas a Ciências	-----
	3.2. Práticas de avaliação	
	3.3. Parâmetros de avaliação	

Tabela 3- Dimensões, categorias subcategorias de análise de dados

### 3.6. PARTICIPANTES NO ESTUDO

Neste estudo participaram o diretor do agrupamento, a assessora de Ciências Naturais, uma docente de Ciências Naturais e uma de Ciências Físico - Químicas, uma docente de Ciências Físico – Químicas que em simultâneo exercia o cargo de assessora do seu grupo disciplinar e alunos de 9º ano de escolaridade.

No âmbito do projeto “*Avaliação do Currículo das Ciências Físicas e Naturais do 3º ciclo do Ensino Básico*” foram recolhidos os dados junto do diretor do agrupamento, da assessora de Ciências Naturais, das docentes de Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas e dos alunos. Posteriormente, já no âmbito da investigação a que se refere esta dissertação, houve a participação das docentes de Ciências Naturais (pela segunda vez) e de Ciências Físico – Químicas que também exercia o cargo de assessora. De seguida, será apresentada uma breve caracterização pessoal e profissional dos participantes no estudo.

#### 3.6.1. Caraterização dos participantes

O Diretor do agrupamento é licenciado em Biologia e entrou para a equipa de Direção e Administração como vice – presidente. Foi nomeado como Diretor pelo Diretor Regional aquando da formação do atual agrupamento.

A assessora de Ciências Naturais encontra-se a desempenhar este cargo há seis anos letivos e pela sua entrevista é possível depreender que se encontra a lecionar nesta escola há vários anos. Surge identificada como “*assessora do grupo de Ciências Naturais*”.

A docente de Ciências Naturais identificada nesta dissertação como “*docente C de Ciências Naturais*” é licenciada em ensino de Biologia e Geologia, tendo entre 11 e 15 anos de serviço docente. A professora é contratada, estando nesta escola à quatro anos, onde já

lecionou diferentes níveis de escolaridade, tendo sempre terceiro ciclo e em particular Ciências Naturais de 7º ano de escolaridade.

A professora de Ciências Físico – Químicas referida como “*docente A de Ciências Físico – Químicas*” é licenciada em ensino de Física e Química, tendo tempo de serviço docente inferior a cinco anos, apesar de a presente escola ser a quinta onde já lecionou. A professora é contratada, estando nesta escola pela primeira vez e tendo sido colocada durante o ano letivo e não no seu início. A docente leciona Ciências Físico – Químicas aos 7º e 9º anos de escolaridade.

A docente e assessora de ciências Físico – Químicas identificada como “*docente B de Ciências Físico – Químicas*” é licenciada em Química do ramo científico, tendo feito profissionalização em serviço. A professora tem cerca de vinte anos de serviço docente, é efetiva aproximadamente há quinze anos e pertence ao quadro do agrupamento à quatro anos. A docente ao longo da sua carreira profissional lecionou principalmente ao ensino secundário, estando a lecionar no ano letivo 2012/2013 pela primeira vez ao ensino básico, mais concretamente 8º e 9º anos de escolaridade. Também exerce durante este ano letivo o cargo de assessora do grupo disciplinar a que pertence.

Neste estudo participaram dezoito alunos, dos quais onze pertencem ao género feminino e oito ao masculino. Frequentam o 9º ano de escolaridade, apresentando sete alunos reprovações. Cerca de metade dos alunos participantes pretendem frequentar o curso de Ciências e Tecnologias no décimo ano e vinte por cento dos alunos inquiridos indicam a preferência pela frequência de cursos profissionais no ensino secundário. Os alunos entrevistados surgem identificados como alunos 1, 2, 3 e 4.

## **4. ANÁLISE DE DADOS**

### **4.1. ESCOLA**

#### **4.1.1. Caracterização do contexto escolar**

A escola em estudo é a escola sede de um agrupamento vertical de escolas que também engloba quatro escolas básicas de 1º ciclo com jardins-de-infância. Este agrupamento abrange catorze freguesias da zona envolvente da baixa lisboeta que, de acordo com a Carta Educativa da Cidade de Lisboa, se inserem no centro ribeirinho.

De acordo com o projeto educativo do agrupamento, este foi candidato e passou a integrar o programa TEIP2 no ano letivo 2009/2010 devido às seguintes situações – problema: insucesso escolar, indisciplina e clima de aprendizagem, dificuldades na adaptação à mudança por parte da organização escolar, insuficiente participação das famílias na vida escolar dos alunos e a fracas expetativas relativamente à escola e às aprendizagens.

No projeto educativo estão identificadas como estruturas pedagógicas do agrupamento, os departamentos curriculares da Educação Pré-escolar, do 1º ciclo, de Línguas (2º e 3º ciclos e secundário), de Ciências Sociais e Humanas (2º e 3º ciclos e secundário), de Ciências Exatas e Experimentais (2º e 3º ciclos e secundário), de Artes e Expressões (2º e 3º ciclos e secundário) e recursos como o núcleo de educação especial, o serviço de psicologia e orientação, o serviço de ação social escolar e o centro de documentação e informação.

No ano letivo de 2011/2012, de acordo com o projeto educativo, o agrupamento apresentava 1622 alunos matriculados, distribuídos por 75 turmas. Destas, 19 são do terceiro ciclo, com 373 alunos, das quais duas são de Cursos de Educação e Formação (47 alunos). A

taxa de alunos provenientes de agregados familiares carenciados é elevada, diminuindo à medida que aumenta o nível de escolaridade (no terceiro ciclo é de 43,3%, enquanto no secundário é de 28,43%). No que diz respeito aos recursos humanos, em 2011/2012 o agrupamento tinha 54 funcionários não docentes e 156 docentes, dos quais 90 eram do terceiro ciclo e secundário.

O projeto educativo do agrupamento assenta em três eixos: eixo 1, ao nível do aluno, cujos problemas subjacentes são o insucesso escolar, a indisciplina, o absentismo e o abandono/saída precoce do sistema de ensino; eixo 2, ao nível da organização e gestão, que assenta nos problemas ao nível da adaptação à mudança, na reorganização dos espaços educativos, na modernização de equipamentos e na comunicação, divulgação e projeção da imagem; eixo 3, ao nível da relação escola – família – comunidade, em que os problemas encontram-se nesta relação, na participação das famílias na vida da escola e nas expectativas da comunidade em relação à escola e às aprendizagens. Este documento concretiza-se no projeto curricular de agrupamento, no plano plurianual de atividades, no plano anual de atividades, no regulamento interno do agrupamento e no plano de formação e desenvolvimento.

No projeto educativo encontram-se identificados os pontos fortes e fracos do agrupamento, a partir dos quais foi elaborada a tabela 4.

Pontos fortes	Pontos fracos
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Liderança definida que cultiva a descentralização das estruturas internas do Agrupamento;</li> <li>- Inserção no meio, bem articulada e prestigiadora;</li> <li>- Esforço de integração social e escolar dos alunos;</li> <li>- Clima de trabalho agradável, solidário e facilitador de aprendizagens;</li> <li>- Abertura a mudança e inovação tecnológica;</li> <li>- Requalificação da escola-sede e dos espaços de recreio exterior em outras escolas do Agrupamento de modo a garantir a qualidade do serviço educativo prestado;</li> <li>- Salas de aula equipadas com meios multimédia na escola-sede;</li> <li>- Desenvolvimento de parcerias e de outras colaborações externas para a formação do pessoal docente, não docente e Encarregados de Educação;</li> <li>- Promoção de ações de formação e de sensibilização dos recursos humanos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resultados abaixo da média nacional nas provas de aferição e exames nacionais em Língua Portuguesa e Matemática;</li> <li>- Participação pouco significativa da generalidade dos Pais e Encarregados de Educação nas atividades educativas programadas;</li> <li>- Situações de indisciplina na sala de aula, ao nível do 2.o ciclo e do 7.o ano de escolaridade;</li> <li>- Dificuldades na implementação de metodologias de diferenciação pedagógica, no respeito pela diversidade do grupo/turma;</li> <li>- Dificuldades na articulação inter e intra curricular nos vários níveis de educação e ensino;</li> <li>- Dificuldades na divulgação dos documentos orientadores e operacionais do Agrupamento junto da Comunidade Educativa;</li> <li>- Morosidade na comunicação entre as diversas estruturas do Agrupamento.</li> </ul>

**Tabela 4** - Pontos fortes e fracos do agrupamento

As oportunidades do agrupamento, segundo o projeto educativo, assentam principalmente na estabilidade do corpo docente, na diversidade multicultural da comunidade, na existência de parcerias com várias entidades e na consultoria externa ao agrupamento no âmbito do programa TEIP 2. Relativamente aos constrangimentos, são de destacar a redução acentuada de recursos humanos, os graves problemas socioeconómicos e socioculturais na população escolar e as baixas expetativas acerca da escola, por parte de alguns alunos e encarregados de educação.

Uma vez que o presente estudo incide essencialmente nas disciplinas de Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas, é relevante analisar o Departamento de Ciências Exatas e Experimentais, bem como os grupos disciplinares de Biologia e Ciências Físico – Químicas.

#### **4.1.2. Departamento de Ciências**

##### **4.1.2.1. Caracterização do Departamento de Ciências Exatas e Experimentais**

O Departamento de ciências exatas e experimentais, de acordo com o regulamento interno, artigo 46º, é composto pelos docentes de Ciências Físico – Químicas, Biologia, Ciências da Natureza, Matemática, TIC e Ciências Tecnológicas e coordenado por um professor titular nomeado pelo Diretor após a auscultação dos docentes que integram o departamento curricular (regulamento interno, artigo 45º). O coordenador é assessorado por diferentes professores em cada ciclo de acordo com as áreas disciplinares que integram o departamento.

De acordo com o regulamento interno, artigo 46º, cabe ao Departamento curricular, entre outras competências, planificar e adequar à realidade do Agrupamento de escolas a aplicação do currículo nacional do ensino básico, elaborar e aplicar medidas de reforço no domínio das didácticas específicas das disciplinas, assegurar, de forma articulada com outras estruturas de orientação educativa do Agrupamento de escolas, a adopção de metodologias específicas destinadas ao desenvolvimento dos planos de estudo, elaborar estudos e os pareceres em domínios relativos a programas, métodos, organização curricular, analisar a oportunidade de adopção de medidas de gestão flexível dos currículos e de outras medidas destinadas a melhorar as aprendizagens e a prevenir a exclusão, elaborar propostas curriculares diversificadas, em função da especificidade de grupos de alunos, assegurar a coordenação de procedimentos e formas de actuação nos domínios da aplicação de estratégias de diferenciação pedagógica e da avaliação das aprendizagens, organizar as actividades lectivas e não lectivas, analisar e reflectir sobre as práticas educativas e o seu contexto, promover e colaborar em acções e projectos de carácter interdisciplinar e multidisciplinar,



interagir com os docentes em profissionalização, nomeadamente na partilha de experiências e recursos de formação, promover a interdisciplinaridade, bem como o intercâmbio de recursos materiais e pedagógicos com outras escolas e propor ao Conselho Pedagógico critérios de avaliação para cada ciclo e ano de escolaridade.

O Departamento de Ciências Exatas e Experimentais reúne, ordinariamente, uma vez por período e, extraordinariamente, sempre que convocado pelo respetivo coordenador (regulamento interno, artigo 47º).

De acordo com as entrevistadas, o Departamento reúne mensalmente e extraordinariamente se necessário. A docente de Ciências Naturais indicou que a ordem de trabalhos da reunião por norma é definida pela Direção do Agrupamento e a docente de Ciências Físico – Químicas referiu que nestas reuniões são abordados assuntos gerais.

#### **4.1.2.2. Grupos Disciplinares de Biologia e Ciências Físico – Químicas**

O grupo disciplinar de Biologia é composto, em proporções idênticas, por docentes pertencentes ao quadro de agrupamento e docentes contratadas, enquanto o grupo disciplinar de Ciências Físico – Químicas é formado maioritariamente por professores pertencentes ao quadro de agrupamento.

As docentes entrevistadas indicam que as reuniões de grupo têm a mesma periodicidade que as de departamento, uma vez que são precedidas por estas.

Nas reuniões de cada grupo disciplinar são tratados assuntos específicos da disciplina, como elaboração e gestão das planificações, definição de critérios de avaliação, planeamento de atividades, balanço dos conteúdos lecionados e não lecionados, entre outros. É de salientar

que as docentes nas entrevistas indicaram que algumas destas temáticas são trabalhadas em subgrupos de trabalho correspondentes aos docentes que lecionam a mesma disciplina.

A docente de Ciências Naturais caracterizou o seu grupo disciplinar como jovem e dinâmico, tendo este já proposto e implementado várias atividades. Também é responsável por alguns projetos como as hortas biológicas e o gabinete do bem – estar.

*“Já organizámos uma feira dos minerais este ano. Vamos fazer uma acção com a protecção civil sobre os sismos e as medidas a implementar em caso de sismo. Portanto, fazemos assim algumas actividades ao longo do ano.”* (entrevista à docente C de Ciências Naturais)

De acordo com a opinião do Diretor de agrupamento, existem algumas parcerias no âmbito das Ciências com entidades como o Jardim Botânico, a Câmara Municipal e algumas Juntas de Freguesia.

#### **4.1.2.3. Concepções das docentes acerca da escola e do seu papel**

As docentes consideram que a Escola dos dias de hoje é fundamental em termos educativos, mas principalmente no apoio social aos alunos. Nesta escola em particular e atendendo às características da população estudantil, a componente social é extremamente relevante, tendo sido sublinhada pelas entrevistadas a ação desenvolvida pelo gabinete de apoio ao aluno e à família que integra uma equipa multidisciplinar.

*“Acho que tem um papel fundamental a nível educativo, a nível familiar consegue fazer a ligação”* (entrevista à docente C de Ciências Naturais)

*“A escola tem que ser tudo o que a família não é. Tem que ensinar, tem que educar, tem que incluir, tem que ser uma escola inclusiva, a escola, a nossa escola é muito boa nessa parte”* (entrevista à docente B de Ciências Físico – Químicas)

A docente de Ciências Naturais também referiu que a escola é uma escola dinâmica e aberta a novos projectos, quer de cariz social quer vocacionados para o desenvolvimento de competências. Identifica como uma mais valia, a possibilidade da escola contratar os professores, o que contribui para a estabilidade do corpo docente e consequentemente para a melhoria dos resultados dos alunos.

## 4.2. GESTÃO DO CURRÍCULO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E NATURAIS

### 4.2.1. Gestão Flexível do Currículo

#### 4.2.1.1. Conceção dos docentes de Ciências acerca do currículo

No sentido de perceber qual o conhecimento e a conceção das docentes acerca do currículo e das orientações curriculares para as Ciências Físicas e Naturais do 3º Ciclo do Ensino Básico foram analisados os dados recolhidos por questionário e por entrevista.

Em relação ao questionário, foram utilizadas as respostas dadas à questão “*Conhece os documentos oficiais?*” que estão sistematizadas na tabela 5.

<b>Documentos oficiais</b>	<b>Nº total de docentes inquiridos</b>	<b>Nº de docentes que conhecem</b>	<b>Nº de docentes que desconhecem</b>
Currículo nacional do ensino básico	2	2	0
Orientações curriculares para as Ciências Físicas e Naturais do 3º ciclo	2	2	0

**Tabela 5** - Conhecimento de documentos oficiais

De acordo com os dados apresentados, as docentes afirmam conhecer o currículo nacional e as orientações curriculares para as Ciências Físicas e Naturais do 3º ciclo.

De acordo com a opinião das professoras entrevistadas, o currículo nacional é caracterizado como compartimentado (o que contribui para que os alunos não desenvolvam uma visão global do currículo), extenso, com um grau de exigência em termos de capacidade de abstração acima do da faixa etária dos alunos a que se destina, vago uma vez que não apresenta indicações acerca dos graus de dificuldade e da transversalidade dos conteúdos e repetitivo relativamente a alguns temas e comparativamente com o de outras disciplinas. Estas características dificultam o planeamento da atividade letiva.

*“(...) há conteúdos que se repetem muito e que, acho o programa do 7º ano e do 9º muito extenso”* (entrevista à docente A de Ciências Físico – Químicas)

*“Eu acho que há conteúdos que são demasiado difíceis no que diz respeito à Físico – Química para os miúdos. (...) não têm abstração suficiente ainda para esta parte”* (entrevista à docente B de Ciências Físico – Químicas)

*“É muito vago. Uma pessoa dispersa-se muito (...) E podiam dar exemplos de atividades de laboratório, até mesmo se calhar em parceria com as ciências (...) em que poderia haver também uma interligação e ser mais transversal.”* (entrevista à docente A de Ciências Físico – Químicas)

No decorrer das entrevistas, as docentes foram solicitadas a explicar o seu ponto de vista acerca do que consideram ser a gestão flexível de currículo, tendo ambas referido que se trata de uma adaptação dos conteúdos aos alunos, assim como da sua sequência de lecionação.

*“penso que é darem aos professores alguma flexibilidade de alterar os conteúdos a nível de timing e adaptá-los à turma”* (entrevista à docente C de Ciências Naturais)

Uma das docentes entrevistadas referiu que as vantagens da existência de flexibilidade em termos da gestão do currículo são a possibilidade de poder abordar de forma mais detalhada determinadas temáticas e atividades práticas.

#### 4.2.1.2. Implementação das orientações curriculares

Atendendo à pergunta *“Tendo como referência a sua actividade docente nos últimos anos lectivos, considera que a implementação das Orientações Curriculares para as Ciências Físicas e Naturais está a revelar-se como: Uma mais valia para os alunos; Uma reforma que em breve será substituída por outra; Um enfraquecimento dos conteúdos científicos; Uma melhoria para o ensino das Ciências”* do questionário é possível ter a percepção da opinião das docentes sobre a implementação das orientações curriculares.

Assim, verifica-se as docentes têm opinião discordante acerca do facto das orientações curriculares serem uma mais-valia para os alunos, ainda que as duas considerem que a sua implementação não é totalmente inadequada e desnecessária para os alunos. Ambas discordam parcialmente de que a implementação das orientações curriculares contribua para uma melhoria do ensino das Ciências, concordando as duas, ainda que parcialmente, de que se trata apenas de uma reforma que em breve dará lugar a outra.

As duas docentes consideram que as orientações curriculares não contribuem de forma significativa para um enfraquecimento dos conteúdos científicos.

As orientações curriculares são tidas em consideração em diferentes momentos da prática letiva das duas docentes, nomeadamente na elaboração da planificação da disciplina, na seleção de atividades, entre as quais laboratoriais e na organização de visitas de estudo. Uma das docentes também afirma consultar a bibliografia recomendada neste documento.

*“quando é na planificação das visitas de estudo, eu sei que tem algumas indicações e costumo verificar mesmo as atividades experimentais. Já recorri também a alguma bibliografia indicada.”* (entrevista à docente C de Ciências Naturais)

#### 4.2.2. O ensino das Ciências Naturais em sala de aula

Para compreender o processo de gestão do currículo de ciências considere que seria relevante analisar separadamente a prática das docentes de Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas. Os itens seguintes referem-se à análise dos dados relativos à disciplina de Ciências Naturais.

##### 4.2.2.1. Exploração dos temas organizadores

No questionário consta a questão *“De que forma explora os temas organizadores preconizados nas orientações curriculares: Terra no espaço; Terra em transformação; Sustentabilidade na Terra; Viver melhor na Terra?”* (questão 14) que engloba duas alíneas. A primeira alínea solicita a seleção de uma das seguintes opções: *“ Exploro os temas ao longo dos 3 anos, com alguma combinação entre eles”* e *“Exploro os temas ao longo dos 3 anos, geralmente em separado”* e a segunda alínea pede a seleção das opções que melhor se adequam à forma do docente trabalhar, nomeadamente *“Exploro situações de aprendizagem transversais aos temas”*, *“Não exploro situações de aprendizagem transversais aos temas”*, *“Tenho dificuldades em cumprir todos os temas (justifique a sua resposta)”* e *“Outro (explicita)”*.

Relativamente à disciplina de Ciências Naturais, é possível verificar a partir das respostas dadas pela docente à primeira alínea referida anteriormente que a exploração dos temas orientadores é feita ao longo dos três anos de escolaridade, geralmente em separado. A professora referiu no entanto que tem dificuldades em cumprir todos os temas. A existência desta dificuldade é reforçada na entrevista em que a docente assume como principal constrangimento a extensão do programa, em particular o do sétimo e nono anos.

Pela análise das planificações anuais da disciplina de Ciências Naturais de sétimo e oitavo anos verifica-se que a temática “Dinâmica externa da Terra” surge na planificação do oitavo ano e não na do sétimo, como proposto no currículo.

*“Temos essa facilidade de deixar alguns conteúdos do 7º para dar no 8º, que são as rochas. Aqui na escola é sempre as rochas”* (entrevista à docente C de Ciências Naturais)

Tal como foi referido anteriormente, as professoras podem estabelecer a sequência dos conteúdos a lecionar.

Na segunda alínea da questão 14, é indicada a exploração de situações transversais aos temas.

*“Como é que eu tenho um fio condutor, no meio disto tudo, quer dizer, claro que para estudar a realidade, nós temos que ir pegar em capítulos, mas depois quando é que se dá, ao fim destes programas todos, a visão de conjunto”* (entrevista à assessora do grupo de Ciências Naturais)

A partir da entrevista dada pela assessora de Ciências Naturais depreende-se que a implementação de situações que integrem diferentes temáticas é difícil e rara, o que se traduz na dificuldade dos alunos desenvolverem uma visão global dos quatro temas.

*“(…) e aí eu consigo fazer um bocadinho de uma visão de conjunto, mas eles têm muita dificuldade, mais uma vez.”* (entrevista à assessora do grupo de Ciências Naturais)

#### **4.2.2.2. Desenvolvimento da dimensão “Interação ciência, tecnologia, sociedade e ambiente”**

A exploração dos temas organizadores é acompanhada, sempre que necessário, pelo desenvolvimento da dimensão “Interacção ciência, tecnologia, sociedade e ambiente”, de acordo com o indicado na pergunta “De que forma explora a dimensão “interacção ciência,

*tecnologia, sociedade e ambiente”?*” do questionário e confirmado na entrevista, em que é referida a utilização de notícias atualizadas em fichas de trabalho no sentido de desenvolver estas temáticas.

*“(…) acho que essa parte dessa ligação tecnologia já está, da tecnologia, sociedade e ambiente está a cair um bocadinho em desuso é verdade. Mas como vem sempre nos manuais e no programa, tenho feito isso, tenho.”* (entrevista à docente C de Ciências Naturais)

Uma das estratégias identificada pela professora como promotora do desenvolvimento desta dimensão é a utilização de textos científicos, como notícias, em fichas de trabalho com bastante frequência e mais raramente em testes.

#### 4.2.2.3. Estratégias implementadas

A pergunta *“Qual o nível de dificuldade que sente na implementação de situações de aprendizagem relacionadas com cada um dos temas?”* (pergunta 15 do questionário) permite avaliar o nível de dificuldade que a docente sente na implementação de situações de aprendizagem no âmbito de cada um dos temas organizadores.

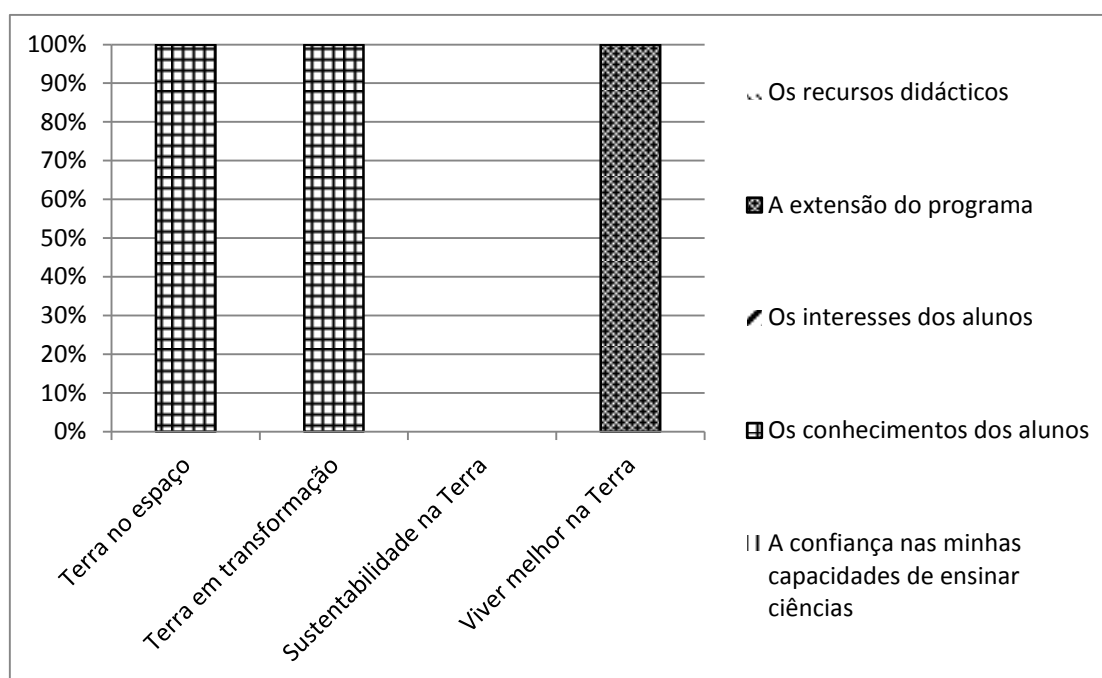
Temas organizadores	Nível de dificuldade	
	Fácil	Difícil
<b>Terra no espaço</b>	X	
<b>Terra em transformação</b>		X
<b>Sustentabilidade na Terra</b>	X	
<b>Viver melhor na Terra</b>	X	

**Tabela 6** - Nível de dificuldade sentido na implementação de situações de aprendizagem de cada tema organizador



Verifica-se que é no tema “Terra em transformação” que a implementação de situações de aprendizagem é mais difícil.

O gráfico 1 que foi elaborado de acordo com as respostas à questão “*Que factores considera que podem dificultar a implementação de situações de aprendizagem relacionadas com cada um dos temas organizadores:*” do questionário e permite concluir que nos temas “Terra no espaço” e “Terra em transformação” as dificuldades estão centradas nos conhecimentos dos alunos, enquanto no tema “Viver melhor na Terra” devem-se essencialmente à extensão do programa.



**Gráfico 1** - Fatores dificultadores da implementação de situações de aprendizagem

A questão 18 do questionário solicita que cada docente refira a frequência de implementação das estratégias preconizadas no currículo: “*Indique a frequência com que implementa as seguintes estratégias: Actividades investigativas; Resolução de problemas; Trabalho de Projecto; Tomada de decisão; Trabalho experimental*” e a questão 19 que

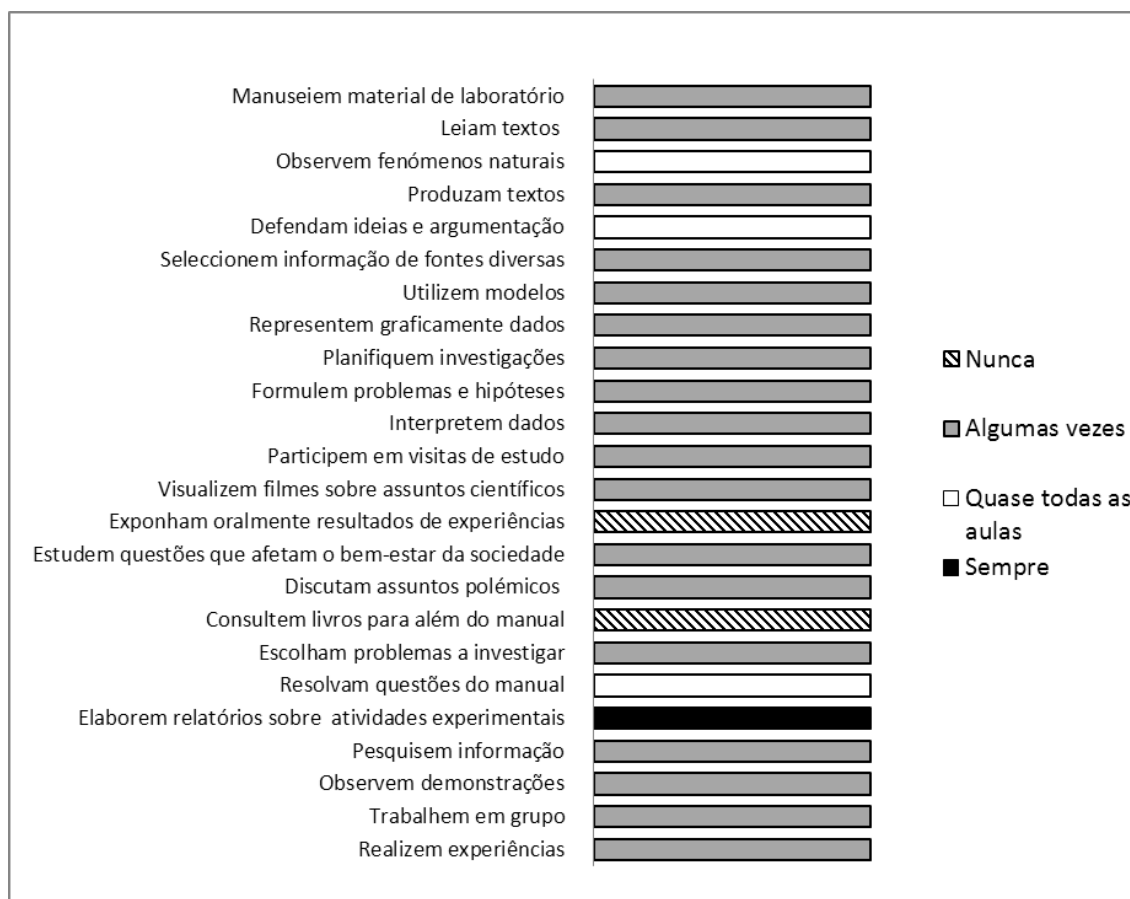
indique os fatores que dificultam a sua implementação ( “*Que factores considera que podem dificultar a implementação das seguintes estratégias:*”).

Estratégias	Frequência de implementação	Fatores dificultadores da implementação
Atividades investigativas	_____	• Recursos didáticos
Resolução de problemas	Quase todas as aulas	• Interesses dos alunos
Trabalho de Projeto	Algumas aulas	• Extensão do currículo
Tomada de decisão	Algumas aulas	• Conhecimentos dos alunos • Interesses dos alunos
Trabalho experimental	Algumas aulas	• Extensão do currículo • Recursos didáticos

**Tabela 7** - Frequência e fatores dificultadores da implementação de estratégias educativas

De acordo com os dados recolhidos através destas questões, verifica-se que a estratégia mais utilizada em sala de aula é a resolução de problemas. É de salientar que não foi obtida resposta para a frequência de realização de atividades investigativas. As restantes estratégias são dinamizadas em algumas aulas. Os fatores que dificultam o processo de implementação são os conhecimentos e interesses dos alunos, os recursos didáticos e a extensão do currículo.

Na pergunta 20 do questionário, era pedido à docente que indicasse com que frequência solicita aos alunos a realização de determinadas atividades, estando as respostas apresentadas no gráfico 2.



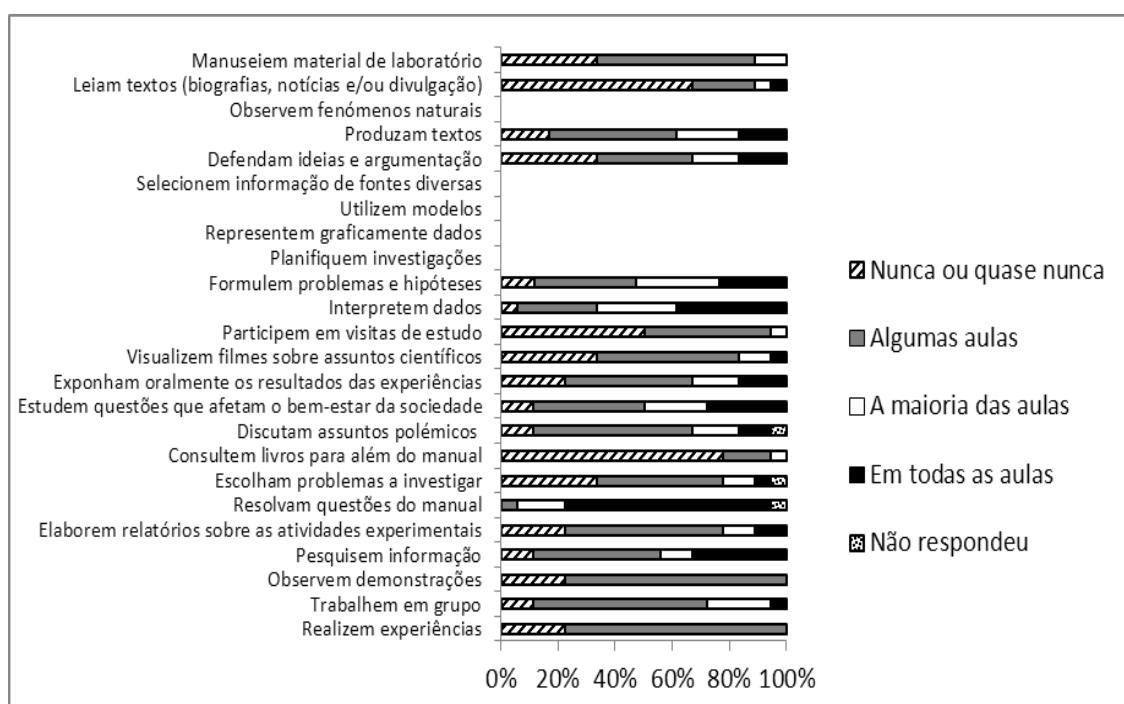
**Gráfico 2** - Frequência de solicitação aos alunos de realização de estratégias educativas

Pela análise do gráfico 2, verifica-se que aquando da realização de atividades experimentais, é sempre solicitado aos alunos a elaboração de um relatório da atividade, contudo nunca expõem oralmente os resultados das experiências.

Em quase todas as aulas, os alunos defendem ideias e elaboram argumentações, observam fenómenos naturais e resolvem questões do manual, nomeadamente tal como referido na entrevista, aquando da correção do trabalho para casa. No final de cada unidade temática é frequente, de acordo com a entrevista, a elaboração por parte dos alunos de mapas de conceitos, o que implica o estabelecimento de relações entre vários conteúdos e assim permite aos alunos desenvolver uma visão global acerca das temáticas, bem como um entendimento acerca das interligações entre elas.

No gráfico 2 surge que os alunos são solicitados, algumas vezes, a discutir assuntos polémicos, o que de certa forma entra em contradição com a resposta seguinte dada durante a entrevista: *“Trabalhos de pesquisa faço frequentemente, debates não porque os alunos do ensino básico aqui são muito conversadores, problemáticos”*. (entrevista à docente C de Ciências Naturais)

O gráfico 3 traduz as respostas dadas pelos alunos ao questionário acerca da frequência de determinadas estratégias educativas nas aulas.



**Gráfico 3** - Frequência da realização das estratégias educativas pelos alunos

Pela análise deste gráfico, verifica-se que, na perspetiva dos alunos, as atividades que são implementadas com menor frequência nas aulas de Ciências Naturais são a leitura de textos (biografias, notícias e de divulgação) e a consulta de manuais diferentes do adotado. A maioria dos alunos (cerca de 80%) considera que a atividade mais frequente é a resolução de questões do manual. Metade ou mais dos alunos inquiridos indicam que atividades como

formulação de problemas e hipóteses, interpretação de dados e estudo de questões que afetam o bem-estar da sociedade são muito frequentes.

Na entrevista foi indicada a dinamização de aulas centradas essencialmente no professor. A docente caracterizou estas aulas como expositivas e indicou que para as mesmas recorria a recursos multimédia como apresentações PowerPoint, filmes e outros materiais projetados, assim como ao quadro para a realização de esquemas e registo de informação a serem escritos pelos alunos no respetivo caderno, bem como para a correção por parte dos alunos de atividades propostas pela docente. Foram indicadas algumas vantagens da utilização de recursos audiovisuais, nomeadamente *“Eles por norma gostam, ficam mais concentrados, as coisas que têm de passar não é necessário estar a ditar, a repetir”*.

Durante a entrevista e perante a questão sobre o que habitualmente faziam nas aulas de Ciências Naturais, um dos alunos respondeu *“PowerPoints, exercícios, matéria, powerpoints, exercícios...”* (Entrevista ao aluno 1).

Por vezes, verifica-se a lecionação de aulas em espaços exteriores à sala de aula, designadamente no centro de recursos para que os alunos possam utilizar computadores e consultar outros livros durante os trabalhos de pesquisa e individuais, e também na horta biológica e jardins da escola, por exemplo no âmbito do conteúdo “Ecossistemas” lecionado no oitavo ano. A professora afirma que este tipo de aulas é possível porque a turma está organizada em turnos.

De entre as várias estratégias educativas, é de destacar a implementação do trabalho laboratorial e a realização de visitas de estudo, pelo que serão tratadas de forma mais pormenorizada.

#### 4.2.2.3.1. Trabalho laboratorial

O trabalho laboratorial surge no projeto educativo do agrupamento como um dos objetivos estratégicos a atingir no âmbito do eixo 1 de intervenção. Este pressupõe uma intervenção centrada no aluno e pretende resolver problemas como o insucesso escolar, a indisciplina, o absentismo e o abandono/saída precoce do sistema de ensino.

A análise da tabela 7 e dos gráficos 2 e 3 permite concluir que os alunos realizam experiências laboratoriais em algumas aulas. Este tipo de estratégia também se encontra contemplado nas planificações anuais de Ciências Naturais para os sétimo, oitavo e nono anos de escolaridade.

De acordo com a professora entrevistada, no final de cada ano letivo, os professores que lecionaram a disciplina selecionam atividades a realizar no ano seguinte, cujos protocolos se encontram num dossier próprio para o efeito. Posteriormente, o docente da turma tem a possibilidade de implementar outras atividades, tendo normalmente como critérios de seleção as indicações do currículo, a adequação à turma e a existência do protocolo no manual adotado. Geralmente são realizadas duas atividades laboratoriais por período letivo.

As atividades experimentais são sempre acompanhadas por um protocolo com a indicação do material e do procedimento, sendo estabelecida sempre que possível a ligação com o quotidiano dos alunos. Após a realização da actividade prática, é solicitado aos alunos de sétimo ano a elaboração de uma síntese ou a resolução de uma ficha de trabalho, tendo estes alunos de elaborar o relatório de apenas uma das actividades experimentais implementadas. No oitavo ano, de acordo com a planificação anual da disciplina, os alunos procedem à elaboração de fichas de registo específicas para as várias actividades realizadas

em laboratório. No nono ano, é solicitada a elaboração de um relatório da atividade experimental, pelo menos uma vez por período.

*“Com os do 7º ano...os do 7º ano eles gostam imenso. Portanto, dou sempre um guião e ajudo-os e depois fazemos uma síntese ou uma ficha.”* (entrevista à docente C de Ciências Naturais)

*“Sim, no 9º ano até é o ano em que faço mais atividades, sim apesar do programa também ser muito extenso acho que é muito proveitoso e eles gostam muito.”* (entrevista à docente C de Ciências Naturais)

*“(...) os meninos de 9º ano que gostam bastante de fazer as actividades experimentais, e aprendem com isso.”* (entrevista à docente C de Ciências Naturais)

Pelas palavras da docente, depreende-se que, do seu ponto de vista, a implementação destas atividades é uma mais-valia para os alunos porque, por um lado ajuda-os a compreender os conceitos e por outro é uma atividade motivadora visto que lhes agrada, mesmo aos alunos mais novos que ainda não são autónomos neste tipo de atividade. Esta opinião é partilhada pela assessora da disciplina.

*“Adoraram e eu fiquei, quer dizer, isto nem é uma experiência, é uma coisa que eles levaram um copo para casa com um feijão, um bocadinho de algodão, adoraram, maior parte, quer dizer, eu tive quase 90% dos miúdos, mesmo alunos que rejeitam completamente o ter que cumprir uma tarefa e fizeram.”* (entrevista à assessora do grupo de Ciências Naturais)

Como constrangimentos, são identificados a extensão do programa e algumas características do espaço físico, nomeadamente dos laboratórios. Na entrevista, a docente que tem o cargo de assessora de ciências naturais indica outros constrangimentos com que se depara aquando da utilização dos laboratórios, nomeadamente a organização e distribuição dos materiais nos laboratórios, uma vez que o acesso a estes materiais é difícil e implica que os alunos tenham de sair do seu lugar, e o acesso às salas de preparação que implica a

passagem por salas de aula, o que condiciona a sua utilização, pelo que raramente são utilizadas. As duas docentes fazem referência a dificuldades na gestão do tempo para a preparação dos materiais necessários para a implementação das atividades experimentais.

*“(...) temos os materiais um bocadinho distribuídos ou então vamos com os meninos do terceiro ciclo para o laboratório do secundário e já não temos lá o material, pronto é um bocadinho trabalhoso ter que andar sempre em 5 ou 10 minutos a carregar tudo, depois ir repor novamente.”* (entrevista à docente C de Ciências Naturais)

*“Sinto que se neste momento estivesse a entrar para a profissão, que não teria tempo, nem cabeça para fazer as experiências que eu faço”* (entrevista à assessora do grupo de Ciências Naturais)

De acordo com as duas docentes de Ciências Naturais, a realização destas atividades é facilitada pela organização das turmas em turnos e pelo facto da direção da escola permitir a utilização de outros espaços (por exemplo a cozinha).

#### **4.2.2.3.2. Visitas de estudo**

A docente durante as entrevistas salientou a realização de atividades no exterior como visitas de estudo a instituições próximas da escola, algumas das quais têm desenvolvido projetos com a escola, permitindo que algumas atividades realizadas durante as visitas tenham continuidade em sala de aula e que culminem, por vezes, com uma nova ida à instituição.

A partir da entrevista dada pela assessora de ciências naturais é possível concluir que as visitas de estudo são programadas pelo grupo disciplinar, por anos.

Na pergunta 13 do questionário, *“Assinale que tipo de atividades desenvolve com os colegas”*, a docente assinalou *“Planificação de visitas de estudo”*. No entanto, na entrevista indicou que nem sempre o guião da visita de estudo é elaborado por todos os docentes



organizadores da atividade. Após a visita de estudo, as temáticas abordadas são geralmente exploradas de forma independente nas aulas das diferentes disciplinas.

*“É independente. Vamos em conjunto... por exemplo, a parte do planetário dá para ser trabalhado nas duas disciplinas, mas tem uma parte só de física e de química. E nós temos a parte da paleontologia e dos minerais também. É mais específico”* (entrevista à docente C de Ciências Naturais)

Os alunos, na perspetiva da professora, apreciam este tipo de atividade, ainda que mostrem desagrado quando neste âmbito são solicitados a realizar tarefas em casa. Em entrevista, alguns discentes, quando confrontados com a questão *“Se vocês tivessem o poder de ser professores de ciências, como é que vocês... o que é que vocês faziam nas aulas?”*, respondem *“Experiências, visitas de estudo”* (Entrevista ao aluno 4) e *“Visitas de estudo, só visitas de estudo”* (Entrevista ao aluno 1)

#### **4.2.2.4. Utilização do manual adotado**

Segundo a assessora de ciências naturais, os alunos não desenvolvem uma perspetiva global dos conteúdos, em grande parte devido à organização dos manuais e ao facto dos docentes se basearem muito no manual adotado.

Na pergunta 21 do questionário, *“Com que frequência costuma utilizar o seguintes recursos em sala de aula?”*, nas opções *“Manual escolar”* e *“Livro de exercícios”*, a docente assinalou *“Quase todas as aulas”* e *“Algumas aulas”*, respetivamente. Na questão 22 do questionário, *“Indique de que forma utiliza o manual escolar”*, foram seleccionadas as opções *“Suporte complementar no decorrer das aulas”* e *“Suporte complementar para trabalho de casa dos alunos”*.

Os alunos também têm esta percepção da frequente utilização do manual, uma vez que no questionário, 83,3% dos alunos inquiridos responde que o professor utiliza o manual em todas as aulas e 72,2% refere que em todas as aulas resolvem questões do manual. Esta perspectiva também é indicada pelos alunos durante a entrevista, quando lhes é perguntado se costumam utilizar o manual nas aulas de Ciências Naturais.

*“Claro, todos os dias sempre”* (Entrevista ao aluno 2)

*“Sim, o manual é uma coisa que levamos muito a ciências, senão a professora passa-se connosco”* (Entrevista ao aluno 1)

Em entrevista, foi indicado que o manual adotado é utilizado com frequência quando não existem condições físicas para a utilização de recursos multimédia. A professora admite substituir cada vez mais frequentemente, a utilização de fichas de trabalho por atividades do manual adotado, em especial devido às dificuldades monetárias manifestadas por alguns alunos e à limitação da utilização de fotocópias. O manual também é utilizado como referência na planificação, nomeadamente na seleção de atividades experimentais e na organização e sequência dos conteúdos a lecionar, principalmente no nono ano.

Um dos constrangimentos apontados pela docente prende-se com o facto de alguns alunos, por motivos económicos, não possuírem o manual adotado na escola, o que implica por vezes, a existência de vários manuais diferentes na mesma aula. No sentido de ultrapassar esta dificuldade, são explorados outros recursos (multimédia e quadro) e os alunos são aconselhados, por exemplo para os trabalhos de casa, a tirar fotocópias do manual.

A maioria dos alunos entrevistados refere que habitualmente leva o manual para as aulas de ciências naturais, que o costuma utilizar em todas as aulas e um dos entrevistados indica que utiliza o manual para estudar em casa.

#### 4.2.2.5. Influência dos testes intermédios

As práticas pedagógicas implementadas pela docente de Ciências Naturais são influenciadas pela existência de testes intermédios na medida em que, além destes momentos de avaliação por vezes coincidirem com as suas aulas, o que lhe deixa menos tempo para o desenvolvimento dos seus conteúdos, por outro lado também implica a preparação e realização de atividades que apenas são aplicadas devido aos testes intermédios.

*“Eu individualmente vou marcar, vou fazer uma ficha de trabalho, uma ficha de orientação de estudo durante as férias da Páscoa. E quando regressarmos, eles vão fazer um teste, uma ficha de avaliação que nós já definimos em grupo, que terá uma cotação de 10%, portanto inferior aos testes e ao teste intermédio, mas que servirá de preparação, para causar um bocadinho de stress, de eles fazerem mesmo durante as férias da Páscoa.”* (entrevista à docente C de Ciências Naturais)

De acordo com a opinião da professora entrevistada, os alunos sentem ao nível dos testes intermédios, dificuldades na interpretação dos textos científicos associada a uma perspectiva dissociada dos conteúdos da disciplina. As docentes caracterizaram os textos científicos presentes nos testes intermédios como muito complicados e uma das professoras reconhece que as estratégias implementadas em sala de aula não são suficientes para habituar e desenvolver nos alunos a capacidade de interpretar um texto e responder a perguntas de tipologia aberta.

Segundo as entrevistadas, as vantagens da aplicação dos testes intermédios são a ajuda na consciencialização e identificação dos conteúdos fundamentais e o possibilitar ao aluno contactar com tipos de questões diferentes dos que habitualmente são utilizados pelo docente. Por outro lado, em termos de trabalho entre pares, na perspectiva de uma das docentes tem contribuído para um aumento, ainda que pouco significativo, de trabalho colaborativo entre docentes.

As desvantagens da aplicação de testes intermédios centram-se nas dificuldades de gestão dos conteúdos pelo tempo disponível, na medida em que impede a realização de atividades de enriquecimento que poderiam contribuir para o desenvolvimento por parte dos alunos de uma perspetiva global dos conteúdos.

*“também tem grandes desvantagens (...) deixarmos de poder pesquisar a fundo um tema e a partir desse tema eles ficam a perceber os outros temas (...) dar-lhes o instrumento pelo qual eles chegam ao conhecimento e eles conseguem estudar os outros”* (entrevista à assessora do grupo de Ciências Naturais)

#### 4.2.2.6. Opinião dos alunos acerca da disciplina de Ciências Naturais

Os alunos no questionário, através da pergunta 7, “Qual é a tua opinião sobre as aulas de Ciências Naturais e Ciências Físico-Química?” manifestaram as suas opiniões acerca das aulas de Ciências Naturais.

	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente	Não responderam
<b>É uma disciplina difícil</b>	22,2	33,3	11,1	16,7	16,7
<b>É uma disciplina interessante</b>	11,1	0	33,3	38,9	16,7
<b>Incentiva-me a querer saber mais</b>	5,6	11,1	38,9	38,9	5,6
<b>O conhecimento que adquiro é útil na minha vida</b>	0	0	44,4	44,4	11,1

**Tabela 8** - Posicionamento dos alunos face às aulas de Ciências Naturais (%)

Pela análise da tabela 8, relativamente à disciplina de Ciências Naturais, verifica-se que cerca de 55% dos alunos não a considera uma disciplina difícil e a maioria (cerca de 72%) acha a disciplina interessante e motivadora. Todos os alunos que responderam a esta questão indicaram que o conhecimento adquirido através desta disciplina é útil para a sua vida, ainda que apenas metade dos alunos concorde parcialmente com a afirmação. As docentes

entrevistadas também referiram que os alunos gostam desta disciplina e manifestam, com frequência, curiosidade acerca de alguns conteúdos lecionados.

#### **4.2.3. O ensino das Ciências Físico - Químicas em sala de aula**

Os itens seguintes referem-se à análise dos dados relativos à disciplina de Ciências Físico – Químicas.

##### **4.2.3.1. Exploração dos temas organizadores**

No que concerne à disciplina de Ciências Físico – Químicas, verifica-se que a docente não respondeu à primeira alínea da questão *“De que forma explora os temas organizadores preconizados nas orientações curriculares: Terra no espaço; Terra em transformação; Sustentabilidade na Terra; Viver melhor na Terra?”* (questão 14) sobre a forma de explorar os temas orientadores. Na segunda alínea desta questão em que tinha de seleccionar as opções que melhor se adequam à sua forma de trabalhar (*“Exploro situações de aprendizagem transversais aos temas”, “Não exploro situações de aprendizagem transversais aos temas”, “Tenho dificuldades em cumprir todos os temas (justifique a sua resposta)” e “Outro (explicita)”*) indicou que explora situações transversais aos temas. No questionário (questão 14, segunda alínea), também foi indicado pela docente que não sente dificuldades em cumprir todos os temas.

Uma das docentes entrevistadas referiu que, sempre que necessário, ao longo do ano letivo são feitos ajustes na sequência dos conteúdos a lecionar.

#### **4.2.3.2. Desenvolvimento da dimensão “Interação ciência, tecnologia, sociedade e ambiente”**

A docente que respondeu ao questionário indicou na pergunta “*De que forma explora a dimensão “interacção ciência, tecnologia, sociedade e ambiente”?*” que aborda esta dimensão à medida que é necessário. As duas docentes em entrevista reiteraram esta abordagem desta dimensão.

*“(...)eles interessam-se sempre mais por coisas do quotidiano deles.(...) Eles começam a entender às vezes determinados aspectos quando eu faço essa relação da química ou da física com o dia a dia. Eu acho que aí é aquilo que os motiva mais. Eu tento iniciar por exemplo, até as minhas aulas colocando uma questão que os faça pensar de coisas do dia a dia, e depois eles respondem de uma determinada maneira, e eu então vou desmontar e dizer-lhes então a resposta correcta.”* (entrevista à docente A de Ciências Físico – Químicas)

A docente considera que a exploração desta dimensão é motivadora para os alunos e facilitadora da compreensão dos conteúdos programáticos. A partir de questões referentes ao quotidiano dos alunos, são identificadas as suas conceções acerca da temática e estas servem de suporte para o desenvolvimento do tema.

Uma das docentes referiu que utiliza com frequência exemplos do quotidiano mas, na sua perspetiva, esta dimensão já não é muito apelativa para os alunos em determinados conteúdos pois estes atualmente interessam-se essencialmente pelas novas tecnologias. No entanto, salienta que a utilização destes exemplos ajuda-os a compreender os conteúdos programáticos.

Na planificação da disciplina no 8º e 9º anos surge a indicação da implementação de metodologias centradas em temáticas do quotidiano como por exemplo a meteorologia, situações em que as pessoas possam estar sujeitas a elevados níveis de ruído e situações reais relacionadas com prevenção e segurança rodoviárias.

#### 4.2.3.3. Estratégias implementadas

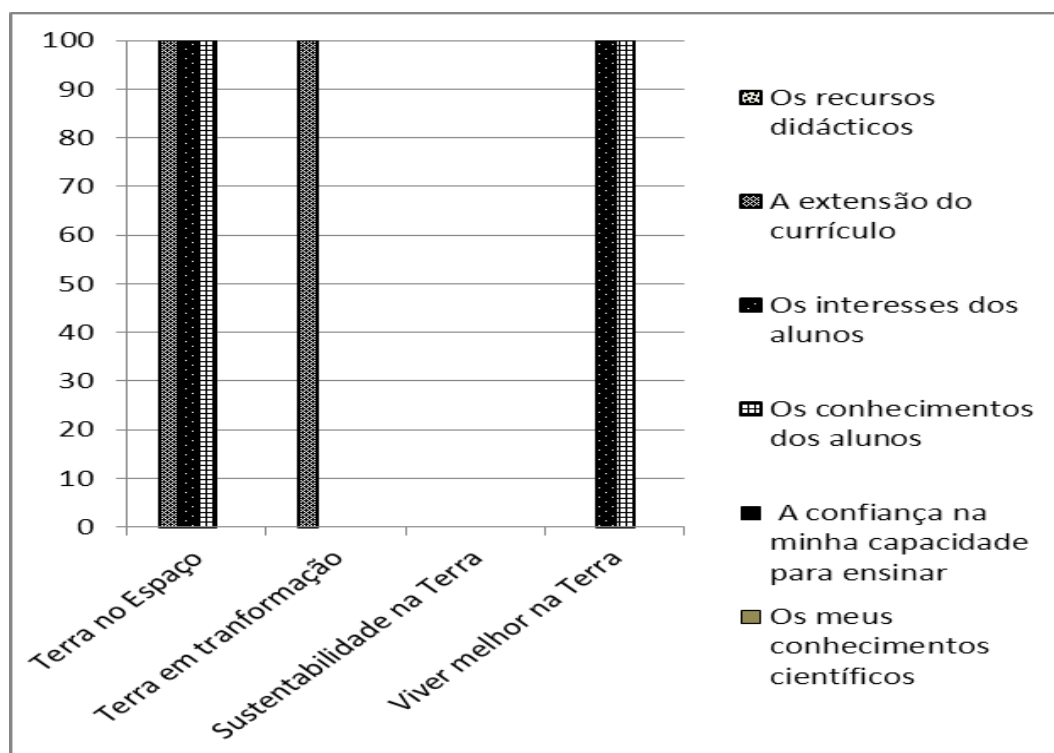
A tabela 9 indica as respostas dadas pela docente à pergunta “Qual o nível de dificuldade que sente na implementação de situações de aprendizagem relacionadas com cada um dos temas?” (pergunta 15) do questionário.

Temas organizadores	Nível de dificuldade	
	Fácil	Difícil
<b>Terra no espaço</b>	X	
<b>Terra em transformação</b>	X	
<b>Sustentabilidade na Terra</b>	X	
<b>Viver melhor na Terra</b>	X	

**Tabela 9** - Nível de dificuldade sentido na implementação de situações de aprendizagem de cada tema organizador

A docente indicou que não sente dificuldades na implementação de situações de aprendizagem no âmbito dos quatro temas orientadores.

O gráfico 4 foi elaborado de acordo com as respostas à questão “Que factores considera que podem dificultar a implementação de situações de aprendizagem relacionadas com cada um dos temas organizadores:” do questionário.



**Gráfico 4** - Fatores dificultadores da implementação de situações de aprendizagem

A análise do gráfico 4 permite concluir que a extensão do currículo dificulta a implementação de situações de aprendizagem nos temas “Terra no espaço” e “Terra em transformação” e que os conhecimentos e interesses dos alunos têm implicações negativas nos temas “Terra no espaço” e “Viver melhor na Terra”.

A tabela 10 refere-se às respostas dadas às questões “Indique a frequência com que implementa as seguintes estratégias: *Actividades investigativas; Resolução de problemas; Trabalho de Projecto; Tomada de decisão; Trabalho experimental*” (questão 18) e “Que factores considera que podem dificultar a implementação das seguintes estratégias:” (questão 19).



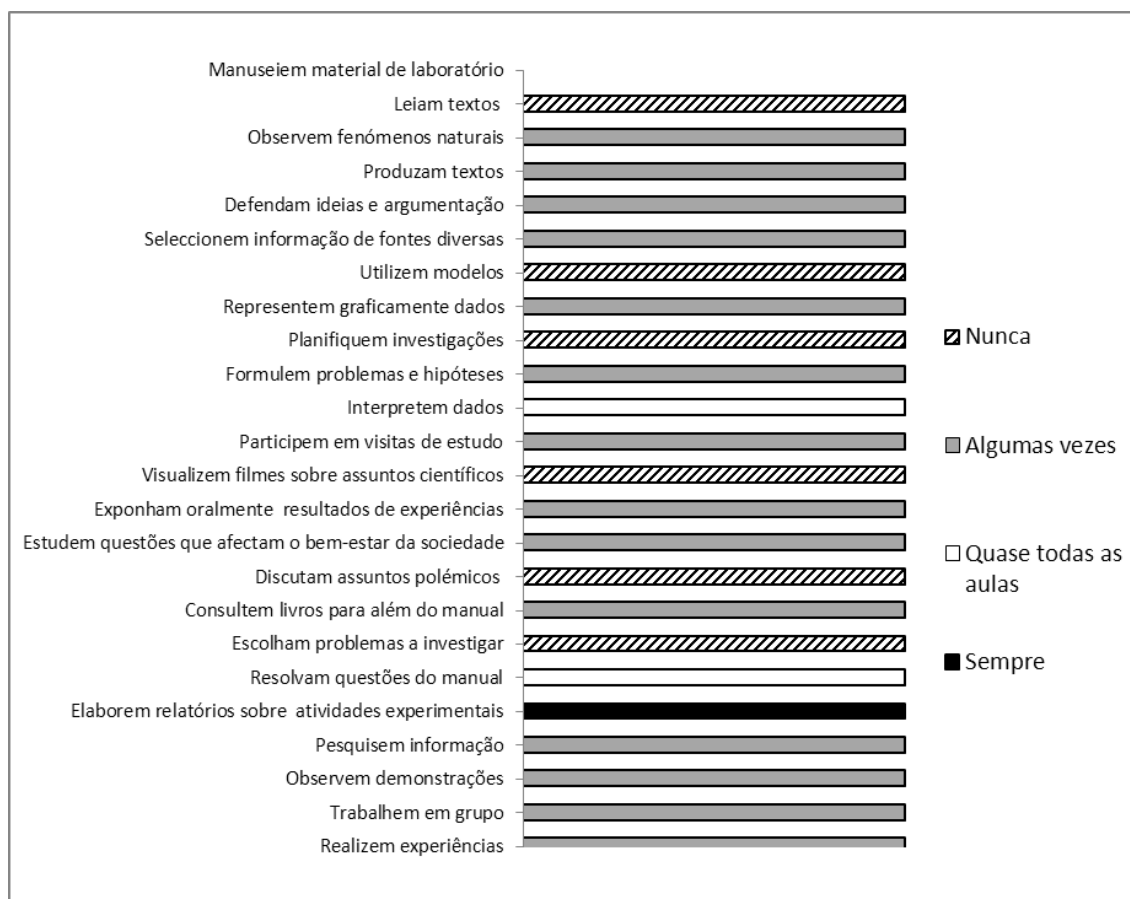
<b>Estratégias</b>	<b>Frequência de implementação</b>	<b>Fatores dificultadores da implementação</b>
Atividades investigativas	_____	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interesses dos alunos</li> <li>• Extensão do currículo</li> </ul>
Resolução de problemas	Quase todas as aulas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecimentos dos alunos</li> <li>• Recursos didáticos</li> </ul>
Trabalho de Projeto	Algumas aulas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interesses dos alunos</li> <li>• Extensão do currículo</li> <li>• Recursos didáticos</li> </ul>
Tomada de decisão	Quase todas as aulas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecimentos dos alunos</li> </ul>
Trabalho experimental	Algumas aulas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extensão do currículo</li> </ul>

**Tabela 10** - Frequência e fatores dificultadores da implementação de estratégias educativas

Atendendo à tabela 10, verifica-se que a docente inquirida implementa com muita frequência estratégias que envolvem a resolução de problemas e a tomada de decisão por parte dos alunos. A realização de trabalhos de projeto e experimentais ocorre em algumas aulas. Relativamente à frequência de implementação de atividades investigativas, não foi obtida qualquer resposta.

As dificuldades inerentes à implementação destas atividades que são as indicadas no currículo decorrem dos alunos, dos recursos e do próprio currículo. Assim, os interesses e conhecimentos dos alunos influenciam a implementação de atividades investigativas, a resolução de problemas, o trabalho de projeto e a tomada de decisão, os recursos didáticos dificultam a implementação da resolução de problemas e do trabalho de projeto e a extensão do currículo reflete-se na dificuldade de realização de atividades investigativas, trabalho de projeto e trabalho experimental.

O gráfico 5 traduz as respostas dadas à questão 20 do questionário, acerca da frequência de solicitação de realização de determinadas estratégias pelos alunos.



**Gráfico 5** - Frequência de solicitação aos alunos de realização de estratégias educativas

Pela análise do gráfico 5, verifica-se que aquando da realização de actividades experimentais, é sempre solicitado aos alunos a elaboração de um relatório da actividade e que por vezes expõem oralmente os resultados das experiências. A docente não assinalou qualquer resposta no item “Manuseiam material de laboratório”. Pelas entrevistas, conclui-se que esta prática é implementada pela duas docentes que participaram neste estudo.

Em quase todas as aulas, os alunos interpretam dados e resolvem questões do manual. A utilização desta estratégia foi indicada pelas professoras entrevistadas, referindo uma delas que após lecionar os conteúdos mais teóricos, os alunos resolvem os exercícios do manual.

*“Eu às vezes dou as aulas em PowerPoint, que geralmente fica até com imagens do livro deles. (...) Depois de dar essa aula, exercícios do livro.”* (entrevista à docente A de Ciências Físico – Químicas)

*“Nós trabalhamos com algumas fichas de exercícios pa dar apoio ao manual, mas eles estão constantemente a fazer exercícios da página tantos não é?”* (entrevista à docente B de Ciências Físico – Químicas)

Uma das docentes entrevistadas refere que implementa estratégias como a resolução de problemas e a realização de debates, por exemplo nas turmas de 7º ano de escolaridade. Na planificação de 7º e 9º anos está contemplada nas metodologias a desenvolver, a dinamização de debates.

*“No 7º ano fiz uns debates. Às vezes coloco algumas questões para eles pensarem, como por exemplo, a evolução do modelo atómico, do átomo. Perguntei-lhes o que é que eles acham acerca do átomo assim como ele está, o modelo, a nuvem electrónica, se iria continuar assim ao longo do tempo.”* (entrevista à docente A de Ciências Físico – Químicas)

A mesma docente indicou no questionário que estratégias como a observação de fenómenos naturais, produção de textos, defesa e argumentação de ideias, seleção de informação de fontes diversas, representação gráfica de dados, formulação de problemas e hipóteses, estudo de questões que afetam o bem estar da sociedade, consulta de livros para além do manual e a observação de demonstrações são realizadas algumas vezes.

A frequência de implementação de trabalhos de grupo e de pesquisa é reduzida pois as docentes indicaram *“Algumas vezes”* (pergunta 20 do questionário) e *“muito pouco”* (entrevista à docente B de Ciências Físico – Químicas). No entanto, na planificação do 8º ano surge os trabalhos de pesquisa como um dos parâmetros de avaliação dos alunos.

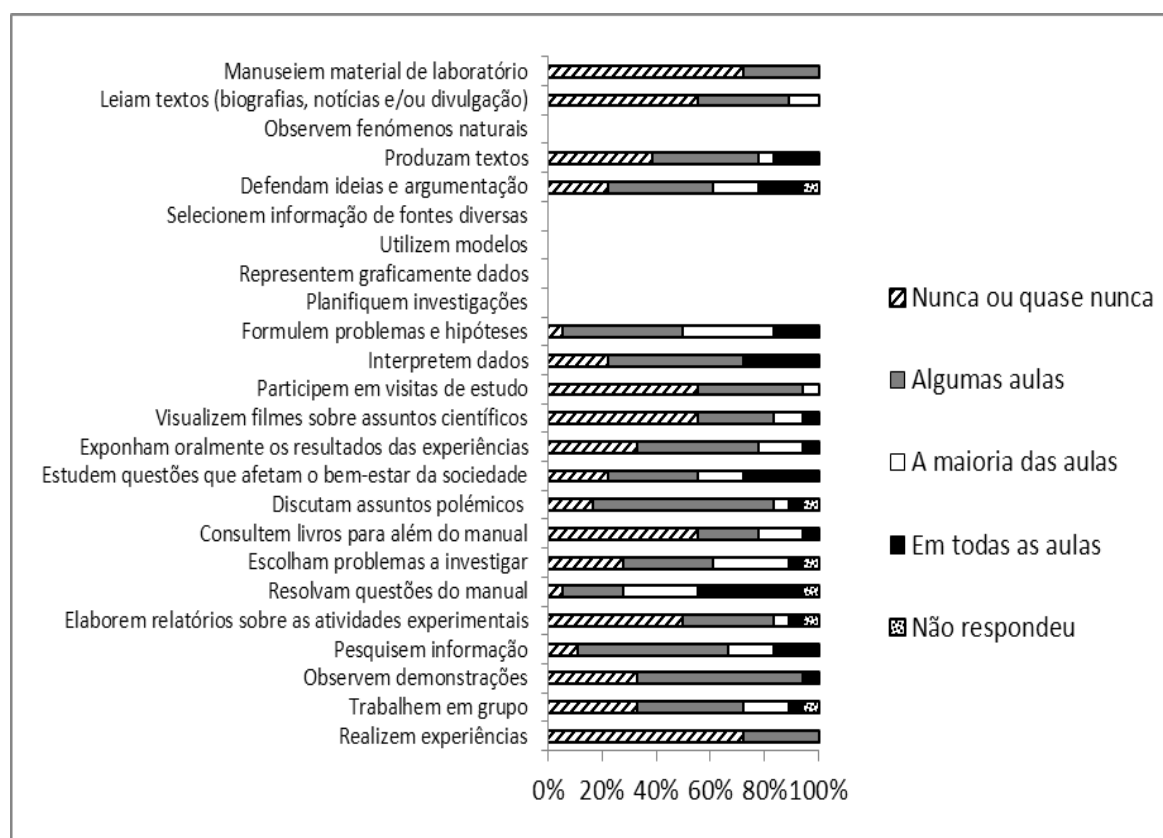
Relativamente à utilização de modelos e à leitura de textos científicos, verifica-se discrepância entre as duas docentes, pois apenas uma delas desenvolve estas estratégias, apesar de na planificação surgir para a exploração do conteúdo “O Universo”, a aplicação da metodologia *“ Debate sobre os artigos de livros de divulgação científica e/ou artigos de jornal”*. O recurso aos textos científicos serve de suporte, segundo as palavras da docente,

para o estudo da história da Ciência. A utilização de modelos também surge na planificação de Ciências Físico – Químicas de 9º ano.

*“Eles estiveram a semana passada a trabalhar com os modelos para construírem as moléculas”* (entrevista à docente B de Ciências Físico – Químicas)

Pelo gráfico 5, conclui-se que a docente que respondeu ao questionário nunca solicita aos alunos que planifiquem investigações, visualizem filmes sobre assuntos científicos, discutam assuntos polémicos e escolham problemas a investigar.

O gráfico 6 traduz as respostas dadas pelos alunos ao questionário acerca da frequência de determinadas estratégias educativas nas aulas.



**Gráfico 6** - Frequência da realização das estratégias educativas pelos alunos

Atendendo ao gráfico 6 é possível concluir que, de acordo com as percepções dos alunos, as actividades que raramente são implementadas nas aulas de Ciências Físico – Químicas são o manuseamento de material de laboratório e a realização de experiências.

Cerca de metade dos alunos inquiridos, indica que a frequência de implementação de actividades como a leitura de textos (biografias, notícias e de divulgação), o visionamento de filmes sobre assuntos científicos, a consulta de livros diferentes do manual, a elaboração de relatórios referentes às actividades experimentais e a participação em visitas de estudo é baixa.

*“Mas é a parte que eu mais gosto, os filmes...mesmo que sejam poucos!”* (Entrevista ao aluno 1)

Relativamente à frequência de realização de actividades experimentais verifica-se uma discordância entre as respostas dos alunos e da docente, uma vez que segundo esta os alunos realizam experiências em algumas aulas que servem sempre de suporte à elaboração de um relatório. Uma percentagem significativa de alunos (72,2%) indicou no questionário que nunca ou quase nunca realizam experiências e 50% dos alunos refere que nunca ou quase nunca elaboram relatórios acerca da atividade experimental. Relativamente à observação de demonstrações há uma concordância entre as respostas da docente e dos alunos.

Um número significativo de alunos indica que a resolução de questões do manual ocorre em todas as aulas (38,9%) ou na maioria das aulas (27,8%).

Actividades como produção de textos, defesa de ideias e argumentos, formulação de problemas e hipóteses, interpretação de dados, exposição oral dos resultados das experiências, estudo de questões que afetam o bem estar da sociedade, discussão de assuntos

polêmicos, pesquisa de informação, observação de demonstrações e o trabalho em grupo são consideradas por metade ou mais dos alunos como frequentes nas aulas.

Na entrevista feita ao grupo de alunos, quando questionados sobre o que fazem nas aulas de Ciências Físico – Químicas, um dos alunos respondeu *“Matéria e exercícios. Matéria e exercícios...”* (Entrevista ao aluno 1)

De acordo com as respostas dadas pelos alunos no questionário, a abordagem teórica dos conteúdos é centrada no professor (72,2% dos alunos indica que o professor expõe a matéria) e difere entre as duas docentes, uma vez que uma das docentes recorre com frequência às novas tecnologias nomeadamente PowerPoint e a outra docente ao quadro.

*“Eu às vezes dou as aulas em PowerPoint, que geralmente fica até com imagens do livro deles. Tento adaptar com as imagens que é para eles terem depois, quando forem para estudar, terem um ponto de referência.”* (entrevista à docente A de Ciências Físico – Químicas)

*“Sempre que eu uso uma projeção estou a facilitar-lhes a vida porque eles limitam-se a copiar o que tão a ver e não pensam. Enquanto se eu escrever meia dúzia de bonecos no quadro, eles são obrigados a perceber o que eu estou a fazer. Às vezes faço errado de propósito e agora digo “Agora onde é que eu errei? Eu tenho ali um erro, eu quero saber qual é o erro.””* (entrevista à docente B de Ciências Físico – Químicas)

As docentes têm pontos de vista diferentes relativamente ao contributo da utilização de recursos informáticos para a aprendizagem dos alunos. Assim, uma das docentes considera que é uma mais valia e que se trata de um recurso motivador e facilitador do estudo dos alunos, enquanto a docente que raramente utiliza estes recursos refere que ao registar no quadro e em simultâneo questionar os alunos sobre o que escreve, contribui para o desenvolvimento do raciocínio dos alunos, contrariamente ao que acontece quando usa recursos informáticos.

#### 4.2.3.3.1. Trabalho laboratorial

A implementação de trabalho laboratorial, com base na tabela 10 e no gráfico 5, ocorre em algumas aulas e de acordo com o gráfico 6, apenas 27,8% dos alunos indicam a realização de experiências laboratoriais em algumas aulas.

No 7º ano de escolaridade verifica-se que na planificação predomina, no âmbito do trabalho laboratorial, a realização de atividades experimentais demonstrativas, ainda que sejam indicadas algumas experiências laboratoriais a realizar pelos alunos. Estas duas vertentes do trabalho laboratorial surgem sempre associadas à realização de relatórios de aula, que são tidos em conta na avaliação dos alunos. Nos 8º e 9º anos de escolaridade surge principalmente a indicação da realização pelos alunos de atividades experimentais. Estas surgem como um dos elementos de avaliação dos alunos.

Nas entrevistas, foi indicado que a realização de atividades laboratoriais é frequente, tendo uma das docentes referido que geralmente desenvolve uma a duas por período. A sua implementação pelos alunos é acompanhada, de acordo com as entrevistas, pelo preenchimento de uma ficha ou guião que consoante o ano de escolaridade e a autonomia dos alunos apresenta mais ou menos informação e itens para os alunos preencherem. Uma das docentes referiu que normalmente não entrega por escrito o procedimento laboratorial, indicando que o faz no 7º ano.

*“Geralmente não costumo dar o procedimento. Eu quando dou...falo na teoria nas aulas teóricas, eu explico exactamente aquilo que eles têm que fazer. Antes do início da aula, eu entrego, como é 7º ano, eu entrego, leio com eles cuidadosamente o que é que eles têm de fazer, passo a passo, explico.”* (entrevista à docente A de Ciências Físico – Químicas)

*“Normalmente com um guião, temos um guiãozinho que eles vão preenchendo à medida que vão observando. Nos sétimos anos eles são pouquíssimos, são muito pouco*

*autónomos portanto ainda não fazem propriamente um relatório com princípio, meio e fim. Os oitavos já começam a fazer”* (entrevista à docente B de Ciências Físico – Químicas)

Nas demonstrações laboratoriais nem sempre é dado aos alunos um guião da experiência, apesar de terem de observar e concluir. Nestas aulas, por norma e sempre que possível, é um grupo de alunos que faz a demonstração, sendo rotativo entre os grupos da turma.

Uma das docentes entrevistadas salientou que na implementação do trabalho laboratorial costuma utilizar um problema associado à realidade como ponto de partida, tem sempre o cuidado de explicar o que é pretendido com a dinamização da actividade, bem como faz sempre a discussão e correcção do guião preenchido pelos alunos.

As dificuldades sentidas aquando da implementação do trabalho laboratorial prendem-se com a extensão do currículo (tabela 10) e a organização do espaço de alguns laboratórios.

*“Porque o laboratório em si é muito bonito, mas não é prático para os alunos (...) têm de estar sempre de lado e é um problema muito grande...distraem-se um bocado. Não estão ali tão concentrados. Tal como os quadros serem móveis.”* (entrevista à docente A de Ciências Físico – Químicas)

A distribuição das aulas laboratoriais pelos laboratórios também parece suscitar alguns constrangimentos às docentes, em particular a uma delas, isto porque o facto de não estarem na sala ou laboratório mais apropriado para a actividade a implementar acarreta o transporte do material para a sala em questão.

*“Eu hoje dei aula de Química no laboratório de Física, portanto mas não tem problema, levei a tina (...) temos umas caixas onde transportamos e essa parte aí nós gerimos bem”* (entrevista à docente B de Ciências Físico – Químicas)



*“(...) em que eu tenho que começar a levar o material se eu quiser fazer alguma coisa, ou pedir a um colega para me dar. (...) ou seja as aulas de laboratório de física e química que sejam nos laboratórios.”* (entrevista à docente A de Ciências Físico – Químicas)

Uma das entrevistadas indica que a existência de aulas de noventa minutos com a turma distribuída por turnos permitia a realização de um maior número de actividades laboratoriais. Também considera que esta metodologia contribui para uma melhoria dos resultados dos alunos na disciplina.

*“(...) eu agora só faço nas aulas de 45 minutos, mas eu nestes anos em que tive o básico dividido eu estava-lhes sempre a fazer uma experiência, nem que fosse a coisa mais simples do mundo e isso ajuda muito.”* (entrevista à docente B de Ciências Físico – Químicas)

São dados exemplos de actividades laboratoriais planificadas por várias docentes da disciplina, nomeadamente durante a hora de trabalho colaborativo que consta nos seus horários. No entanto, a docente que respondeu ao questionário, assinalou na pergunta 13 *“Assinale que tipo de actividades desenvolve com os colegas”* que não planifica actividades laboratoriais com outros colegas. Esta situação poderá resultar do facto da docente estar na escola à pouco tempo, na altura em que respondeu ao questionário.

#### **4.2.3.3.2. Visitas de estudo**

Nas entrevistas dadas pelas docentes surge a indicação da realização de algumas visitas de estudo, o que é corroborado apenas por alguns alunos nos questionários visto que 55,6% indica que nunca ou quase nunca é realizado este tipo de actividades.

Uma das docentes referiu na entrevista que dinamiza visitas de estudo normalmente em articulação com outras disciplinas nomeadamente Educação Visual e Geografia, enquanto a docente que respondeu ao questionário assinalou na questão 13 *“Assinale que tipo de*

*actividades desenvolve com os colegas*” que não planifica visitas de estudo com outros colegas.

No âmbito das visitas de estudo, é solicitado aos alunos a elaboração de um relatório ou o preenchimento de um guião. Este geralmente refere-se apenas a conteúdos específicos da disciplina.

#### **4.2.3.4. Utilização do manual adotado**

No questionário, na pergunta *“Com que frequência costuma utilizar os seguintes recursos em sala de aula?”* é indicada a utilização do manual em todas as aulas. Na questão 22 do questionário, *“Indique de que forma utiliza o manual escolar”*, foram selecionadas as opções *“Suporte complementar na preparação das aulas”*, *“Suporte complementar no decorrer das aulas”* e *“Suporte complementar para trabalho de casa dos alunos”*.

Os alunos também indicam a utilização muito frequente do manual nas aulas, pois 72,2% indica que este recurso é utilizado em todas as aulas e 16,7% na maioria das aulas.

Nas aulas, o manual adotado é usado para a realização de exercícios, leitura de texto (principalmente no 7º ano de escolaridade), exploração de imagens e de tabelas específicas da disciplina (por exemplo, as tabelas de bases e de iões), assim como apoio durante as atividades experimentais. A sequência dos conteúdos lecionados por vezes não é idêntica à sequência existente no manual, pelo que ocasionalmente também são utilizadas fichas de trabalho.

O manual também é usado como referência na elaboração da planificação das disciplinas.

*“Temos em conta o manual com o objectivo de segui-lo, nós não dizemos exactamente o que está no manual e andamos um bocadinho para trás e para a frente”* (entrevista à docente B de Ciências Físico – Químicas)

Uma das docentes refere na entrevista que nem todos os alunos levam o manual para as aulas, o que é afirmado por alguns dos alunos entrevistados. Estes não atribuem uma importância significativa à utilização do manual nas aulas, apesar de o utilizarem no estudo em casa.

*“Agora para FQ, o manual não tem um exercício, não tem nada escrito. (...) Não o utilizei este ano.”* (Entrevista ao aluno 3)

*“ Para estudar em casa sim. Agora para vir para as aulas, já chega de trazer o livro.”* (Entrevista ao aluno 1)

#### **4.2.3.5. Influência dos testes intermédios**

De acordo com a opinião de uma das docentes, a realização dos testes intermédios não condiciona a sua prática, sendo vantajosa porque permite aos alunos contactarem com questões tipo exame, assim como com as normas inerentes à realização destes, uma vez que por exemplo os alunos apenas podem usufruir do tempo estipulado para a resolução do teste intermédio. Por outro lado, a docente considera que a aplicação destes testes poderá contribuir para que os alunos desenvolvam a percepção de que existe a possibilidade de serem sujeitos a exames obrigatórios em todas as disciplinas.

As principais dificuldades sentidas pelos alunos na perspetiva de uma das docentes são a leitura e interpretação de textos.

*“Em termos de fazer os testes intermédios, o problema deles é a leitura. Às vezes, a resposta está lá, mas como eu digo, eles lêem um parágrafo e eles próprios não conseguem tirar a informação base”* (entrevista à docente A de Ciências Físico – Químicas)

#### 4.2.3.6. Opinião dos alunos acerca da disciplina de Ciências Física - Químicas

Através da pergunta 7, “Qual é a tua opinião sobre as aulas de Ciências Naturais e Ciências Físico-Química?” do questionário, os alunos manifestaram as suas opiniões acerca das aulas de Ciências Físico – Químicas.

	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente	Não responderam
<b>É uma disciplina difícil</b>	11,1	11,1	38,9	22,2	16,7
<b>É uma disciplina interessante</b>	16,7	11,1	33,3	33,3	5,6
<b>Incentiva-me a querer saber mais</b>	11,1	22,2	27,8	33,3	5,6
<b>O conhecimento que adquiro é útil na minha vida</b>	0	5,6	44,4	33,3	16,7

**Tabela 11** - Posicionamento dos alunos face às aulas de Ciências Físico - Químicas (%)

Verifica-se pela análise da tabela 11 que apenas 22,2% dos alunos não considera Ciências Físico – Químicas uma disciplina difícil e que a maioria concorda totalmente ou parcialmente que a disciplina é interessante (66,6%), motivadora (61,1%) e útil para a sua vida (77,7%).

De acordo com a opinião de uma das docentes entrevistadas, os rapazes geralmente gostam mais de Física e as raparigas de Química. Por vezes os alunos apresentam alguma desmotivação face à disciplina devido à necessidade de realizarem cálculos matemáticos, mas no geral a docente considera que os alunos estão motivados para a disciplina.

#### 4.2.4. Interdisciplinaridade entre Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas

Analisando as respostas dadas pelas docentes de Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas às questões 12 e 13 do questionário, “Indique com quem normalmente trabalha” e

“Assinale que tipo de actividades desenvolve com os colegas”, respectivamente, é possível concluir que as docentes trabalham com outros professores do seu grupo disciplinar que lecionam a mesma disciplina e não trabalham uma com a outra. As duas docentes assinalaram na pergunta 13 as actividades “*Estabelecimento de critérios de avaliação*” e “*Preparação de materiais*”. A docente de Ciências Naturais também indicou “*Planificação de visitas de estudo*”, “*Planificação de actividades laboratoriais*” e “*Planificação de actividades interdisciplinares*”, não sendo esta interdisciplinaridade implementada com a professora de Ciências Físico – Químicas. É de referir que as docentes não assinalaram as opções “*Planificação de aulas*” e “*Leccionação em conjunto*”.

As docentes de Ciências Naturais que foram entrevistadas indicaram que os professores do grupo disciplinar que lecionam a mesma disciplina definem os critérios de avaliação, partilham materiais e planificam visitas de estudo. As planificações da disciplina são elaboradas no ano letivo anterior pelos docentes que lecionaram a disciplina.

De acordo com a opinião das docentes entrevistadas, a interdisciplinaridade entre Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas verifica-se na articulação de alguns conteúdos e na organização conjunta de algumas actividades, como por exemplo visitas de estudo. Nestas actividades nem sempre se verifica articulação de conteúdos e elaboração conjunta de materiais para a sua exploração (por exemplo guião da visita de estudo). Uma das docentes de Ciências Naturais também indicou no âmbito da interdisciplinaridade, o ajuste de tempos letivos aquando da participação das turmas em algumas actividades.

A articulação entre as disciplinas é realizada no âmbito dos conselhos de turma e fica registada na ata e no projeto curricular de turma. Apenas na planificação de Ciências Físico – Químicas de 7º ano surge a indicação de que serão feitas articulações com a disciplina de Ciências Naturais sempre que possível.

*“Como pertencemos ao mesmo departamento, temos algumas actividades em conjunto, sim. Visitas de estudo são em conjunto. Depois um trabalho assim mais transversal de conteúdos, não muito.”* (entrevista à docente C de Ciências Naturais)

*“Com a Físico – Química também escolhemos conteúdos, por exemplo naquela parte inicial do estudo do universo no 7º ano, o que é que é mais focado a Físico – Química, o que é que é mais focado em ciências.”* (entrevista à docente C de Ciências Naturais)

*“Articulávamos a parte da mudança global, era mais os colegas de ciências que dão essa parte que nós, nós damos um lamirezinho da pressão (...) depois se calhar falhamos aí um bocadinho não é? na parte da articulação com as ciências noutros conteúdos”* (entrevista à docente B de Ciências Físico – Químicas)

Depreende-se pelas opiniões das docentes que consideram a existência de uma reduzida articulação entre as duas disciplinas, nomeadamente em relação aos conteúdos. Na opinião das docentes, esta situação decorre da falta de tempo devido à intensificação do trabalho solicitado a cada docente e a características organizacionais da própria escola.

*“Falta de tempo, somos muito solicitadas agora com aulas de apoio, aulas de substituição, acho que é principalmente falta de tempo.”* (entrevista à docente C de Ciências Naturais)

*“Eu acho, eu acho que é uma cultura de escola, acho que tem a ver com isso. Se calhar se as reuniões de departamento não se partissem para grupo possivelmente a articulação podia ser feita ali assim.”* (entrevista à docente B de Ciências Físico – Químicas)

#### **4.2.5. Interdisciplinaridade entre Ciências e grupos disciplinares pertencentes a outros departamentos**

A análise das respostas dadas pelas duas docentes à pergunta 12 do questionário, *“Indique com quem normalmente trabalha”*, permite concluir que apenas a professora de Ciências Naturais trabalha com docentes de grupos disciplinares pertencentes a outros departamentos. No entanto, a docente de Ciências Físico – Químicas entrevistada indica a

existência de articulação entre a sua disciplina e outras pertencentes a departamentos diferentes. Com base na opinião das docentes, a interdisciplinaridade entre várias disciplinas ocorre principalmente na organização de visitas de estudo.

Na planificação de Ciências Físico – Químicas de 7º ano surge a indicação de que serão feitas articulações com as disciplinas de Língua Portuguesa e Geografia sempre que possível, sendo também indicada a disciplina de Matemática que integra o departamento das ciências. A articulação com a disciplina de Língua Portuguesa é mencionada na metodologia através da *“Realização de uma ficha formativa em conjunto com a disciplina de Língua Portuguesa”*. Uma das docentes de Ciências Físico – Químicas referiu na entrevista que também se verifica interdisciplinaridade com a disciplina de Educação Visual.

Uma das docentes salientou a importância da articulação de conteúdos entre as disciplinas de Ciências Físico – Químicas e Matemática, uma vez que a compreensão de alguns conteúdos da disciplina implica a existência de pré – requisitos ao nível da Matemática. A docente, atendendo à sua situação profissional, indicou como principal dificuldade na implementação da interdisciplinaridade a colocação tardia na escola que não permite uma organização da articulação no início do ano com os outros docentes.

*“o meu problema é que eu entro sempre como contratada, nunca entro no início do ano, e já tenho um plano. Se eu para o ano ficasse logo em Setembro, aí falaria com o professor de matemática, e pediria isso.”* (entrevista à docente A de Ciências Físico – Químicas)

### 4.3. AVALIAÇÃO

#### 4.3.1. Competências privilegiadas

Na opinião da docente de Ciências Naturais as competências a privilegiar são as relacionadas com a componente experimental e com os conteúdos, enquanto a docente de Ciências Físico – Químicas considera que as competências a desenvolver são as do conhecimento, pois a partir deste poderá ser desenvolvido o raciocínio lógico.

*“há uma que eu acho fundamental que é o conhecimento. Porque sem o conhecimento, neste caso, teoria, nunca poderão fazer o raciocínio, nem nada, nem outro tipo de práticas. Portanto, esse é que devia estar consolidado.”* (entrevista à docente A de Ciências Físico – Químicas)

#### 4.3.2. Práticas de avaliação

Na pergunta 26 (*“Nas suas práticas de avaliação com que frequência utiliza as seguintes estratégias:”*) do questionário, é solicitado que o inquirido assinale a frequência de utilização de determinadas práticas de avaliação. A tabela 12 traduz as respostas dadas pelas docentes de Ciências Naturais e Ciências Físico - Químicas.



Frequência de utilização de determinadas estratégias na prática de avaliação	Nunca	Raramente	Frequentemente	Sempre
Informo os alunos dos objectivos de aprendizagem no início de cada unidade temática				
Envolver os alunos na definição dos seus próprios objectivos de aprendizagem				
Dou trabalho diferenciado aos alunos consoante os seus resultados nas avaliações				
Uso descritores de níveis de desempenho para apreciar a aprendizagem dos alunos				
Informo os alunos acerca dos critérios de avaliação antes da realização das tarefas				
Faculto uma lista de verificação ou outro documento para os alunos se auto-avaliarem				
Escrevo comentários nos testes e trabalhos quando os corrijo				
Dou oportunidade aos alunos para reflectirem por escrito sobre o seu trabalho				
Informo oralmente os alunos sobre o que devem fazer a seguir para melhorar o seu desempenho				
Tenho em conta o desempenho comparado dos alunos para apreciar as suas aprendizagens				

**Tabela 12** - Frequência de utilização de determinadas estratégias na prática de avaliação pelas docentes de Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas

**Legenda:**  Ciências Naturais  Ciências Físico – Químicas  Ambas

Pela análise da tabela 12 é possível verificar que as duas docentes implementam sempre as estratégias “*Informo os alunos acerca dos critérios de avaliação antes da realização das tarefas*” e “*Informo oralmente os alunos sobre o que devem fazer a seguir para melhorar o seu desempenho*” e frequentemente as estratégias “*Uso descritores de níveis de desempenho para apreciar a aprendizagem dos alunos*” e “*Escrevo comentários nos testes e trabalhos quando os corrijo*”. Contudo também existem diferenças significativas nas práticas de avaliação das duas docentes.

Relativamente à docente de Ciências Naturais observa-se que realiza, ainda que com frequências muito diferentes, as restantes práticas de avaliação mencionadas, sendo a

estratégia “*Informo os alunos dos objectivos de aprendizagem no início de cada unidade temática*” a mais utilizada.

De acordo com a tabela 12, a docente de Ciências Físico – Químicas nunca dá oportunidade aos alunos para reflectirem por escrito acerca do seu trabalho. No que diz respeito às estratégias ainda não mencionadas, a docente aplica com frequência “*Envolver os alunos na definição dos seus próprios objectivos de aprendizagem*”, “*Dar trabalho diferenciado aos alunos consoante os seus resultados nas avaliações*” e “*Tenho em conta o desempenho comparado dos alunos para apreciar as suas aprendizagens*”.

A tabela 13 foi elaborada com base nas respostas dos alunos a alguns itens da pergunta “*Nas aulas de ciências, com que frequência ocorrem as seguintes situações?*” (pergunta 6) do questionário.

Percepção dos alunos acerca de algumas estratégias de avaliação usadas em Ciências	Ciências Naturais				Ciências Físico – Químicas			
	Nunca ou quase nunca	Algumas	Maioria	Todas	Nunca ou quase nunca	Algumas	Maioria	Todas
Somos informados sobre o que vamos aprender	0	5,6	5,6	88,9	5,6	16,7	61,1	0
Responsabilizamo-nos pelo trabalho que temos de realizar	5,6	16,7	22,2	50	5,6	55,6	11,1	22,2
Conhecemos os critérios que a professora usa para nos avaliar	0	22,2	5,6	72,2	5,6	44,4	0	50,0
A professora considera a nossa auto-avaliação importante	0	22,2	5,6	72,2	0	38,9	22,2	38,9
Sabemos o que necessitamos fazer para melhorar a aprendizagem	0	27,8	33,3	38,9	5,6	27,8	33,3	33,3

**Tabela 13** - Frequência de utilização de determinadas estratégias na avaliação nas aulas de Ciências Naturais e Ciências Físico - Químicas na perspetiva dos alunos (%)

De acordo com as respostas dadas, a maioria dos alunos considera que nas duas disciplinas são informados quase sempre do que vão aprender, o que de algum modo parece

contrariar a indicação da docente de Ciências Físico – Químicas acerca da frequência com que informa os alunos dos objetivos de aprendizagem de cada unidade temática.

Relativamente à frequência de implementação da estratégia “*Envolver os alunos na definição dos seus próprios objetivos de aprendizagem*”, há uma discordância entre as duas disciplinas pois numa delas a sua implementação é rara e na outra é frequente. A partir da opinião dos alunos no item “*Responsabilizamo-nos pelo trabalho que temos de realizar*”, é possível concluir que a maioria considera que em muitas aulas são responsabilizados pelo trabalho que têm de realizar, ou seja têm de definir objetivos e ser responsáveis pela sua concretização.

A maioria dos alunos indica que em quase todas as aulas de Ciências Naturais têm conhecimento dos critérios usados na sua avaliação. Na disciplina de Ciências Físico – Químicas metade dos alunos refere conhecer estes critérios em todas as aulas, enquanto os restantes indicam que apenas têm conhecimento dos critérios em algumas aulas ou que não os conhecem. Esta perceção dos alunos não corresponde à indicação dada pelas duas docentes de que informam sempre os alunos sobre os critérios de avaliação antes da realização das tarefas.

Mais de 50% dos alunos inquiridos têm a perceção de que as docentes valorizam a auto-avaliação de cada aluno, no entanto de acordo com a tabela 12 apenas a professora de Ciências Naturais indica que fornece frequentemente um documento próprio para que os alunos realizem a sua auto – avaliação.

Uma das docentes de Ciências Físico - Químicas entrevistadas referiu a realização de auto e heteroavaliação dos alunos, em documento próprio, no final de cada período lectivo.

A maioria dos alunos indica que em quase todas as aulas sabe o que fazer para melhorar a sua aprendizagem, tal como as docentes referem que fornecem estas indicações frequentemente aos alunos.

#### **4.3.3. Parâmetros de avaliação**

O documento “Critérios Gerais de Avaliação” da escola em estudo identifica, com base na legislação, as várias modalidades de avaliação (diagnóstica, formativa e sumativa interna) a serem implementadas pelos docentes, bem como os critérios gerais de avaliação a adequar e aplicar por cada grupo disciplinar. De acordo com este documento, cabe a cada departamento ou grupo disciplinar definir os instrumentos de avaliação mais adequados à recolha de informação (pelo menos de dois tipos diferentes) sobre as aprendizagens dos alunos nos domínios dos conhecimentos/competências e atitudes/comportamentos. O primeiro domínio mencionado é avaliado por exemplo através de testes e outros trabalhos realizados pelos alunos. No domínio das atitudes/comportamentos, o documento indica os parâmetros e indicadores a ter em consideração. A tabela 14 foi retirada do documento “Critérios Gerais de Avaliação” e nela são destacados os parâmetros participação, responsabilidade, cooperação, respeito e autonomia.

Parâmetros	Indicadores
Participação	Executa as tarefas propostas
	Intervém oportunamente na aula
Responsabilidade	Traz o material necessário
	Cumprir as tarefas que lhe são atribuídas
	Cumprir os prazos estabelecidos
	É assíduo e pontual
	Faz uma auto-avaliação consciente
Cooperação	Partilha informações e/ou conhecimentos
Respeito	Age de modo a não perturbar o funcionamento da aula
	Aguarda a sua vez para intervir/ Ouve as intervenções dos outros
Autonomia	Revela iniciativa na realização dos trabalhos
	Emite opiniões pertinentes para o decorrer da aula
	Levanta questões pertinentes para o decorrer da aula

**Tabela 14** - Parâmetros e indicadores a aplicar na avaliação do domínio atitudes/comportamentos

De acordo com este documento, nas disciplinas de Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas as ponderações dos dois domínios são 70% para o domínio dos conhecimentos/competências e 30% para o domínio das atitudes/comportamentos.

A tabela 15 traduz as respostas dadas pelas docentes na pergunta 24 do questionário, *“Que importância atribui aos seguintes itens na avaliação que faz dos seus alunos?”*.

Grau de importância de determinadas estratégias na prática de avaliação	Nenhuma	Pouca	Alguma	Muita	Não Respondeu
Participação nas discussões de turma ou de grupo					
Mapa de conceitos					
Observação dos alunos com utilização de grelhas de registo					
Hetero – avaliação					
Auto – avaliação através de grelhas de registo					
Trabalhos de casa					
Portefólios dos trabalhos dos alunos					
Assiduidade					
Comportamento					
Participação dos alunos nas aulas					
Empenho individual					
Relatórios de projecto, de actividades experimentais ou de visitas de estudo					
Testes de avaliação sumativa					
Testes de avaliação formativa					
Testes de avaliação diagnóstica					
Cadernos diários					
Respostas orais dos alunos às questões do professor					
Trabalhos escritos resultantes de pesquisa bibliográfica					

**Tabela 15** - Grau de importância de determinados itens na prática de avaliação pelas docentes de Ciências Naturais e Ciências Físico - Químicas

**Legenda:**  Ciências Naturais  Ciências Físico – Químicas  Ambas

Pela análise da tabela 15 é possível verificar que as duas docentes para a avaliação dos alunos atribuem muita importância à participação e às respostas orais dos alunos, assim como aos testes de avaliação sumativa.

A professora de Ciências Naturais também valoriza bastante a participação nas discussões de turma ou grupo e a observação que faz dos alunos. Na avaliação dos alunos não tem em consideração os resultados dos testes de avaliação diagnóstica e atribui pouca importância aos testes de avaliação formativa e à hetero – avaliação. Em entrevista, a docente indicou como que na avaliação dos alunos tem em consideração fichas formativas e

sumativas (pelo menos duas por período lectivo), oralidade, apresentação de trabalhos e a parte prática e respectivos relatórios.

A professora de Ciências Físico – Químicas que respondeu ao questionário atribui muita importância à hetero e auto avaliação feita em grelhas de registo, assim como à assiduidade, comportamento, empenho individual, testes de avaliação diagnóstica e formativa e trabalhos escritos resultantes da pesquisa bibliográfica. O item que tem pouca importância na avaliação dos alunos é o caderno diário. Comparando com as respostas da docente referidas na tabela 12, é de destacar que a mesma mencionou que raramente *“Faculto uma lista de verificação ou outro documento para os alunos se auto – avaliarem”*, o que está em discordância com a resposta dada na questão 24 de que atribui muita importância à *“Auto – avaliação através de grelhas de registo”* (tabela 15).

A docente de Ciências Físico – Químicas que apenas foi entrevistada indicou a utilização de um documento próprio a ser preenchido por cada aluno aquando da sua auto – avaliação e mencionou que todos os docentes do grupo disciplinar utilizam uma grelha comum com todos os parâmetros de avaliação e que antes de atribuírem a avaliação aos alunos, o grupo disciplinar reúne para aferir a avaliação. Destacou como elementos de avaliação, as fichas de avaliação sumativa, os relatórios, os trabalhos de casa e a oralidade. Neste último parâmetro, a docente manifesta muita dificuldade devido ao elevado número de alunos por turma e ao elevado número de turmas que lhe foram atribuídas.

*“mas eu confesso que este ano, essa parte da oralidade, respondeu como, chegava a casa e lembrava-me e fazia os meus registos completamente e com mais turmas eu não consigo isto.”* (entrevista à docente B de Ciências Físico – Químicas)

A tabela 16 traduz as respostas dadas na pergunta 25 do questionário, *“Com que frequência inclui nos seus testes de avaliação itens de:”*.

Frequência de utilização de determinados itens nos testes de avaliação	Nunca	Raramente	Frequentemente	Sempre
Mobilização de termos, factos e conceitos				
Aplicação de conhecimento				
Enunciação de hipóteses				
Planificação de investigações				
Explicações e/ou justificações				
Interpretação fornecida através de textos				
Interpretação fornecida através de tabelas				
Interpretação fornecida através de gráficos				
Argumentação				
Interpretação de resultados experimentais				
Cálculos				
Construção de gráficos				
Elaboração de textos				
Escolha múltipla, verdadeiro/falso, correspondência				
A responder com uma palavra ou frase				
Resposta aberta (explicação, justificação, análise crítica)				

**Tabela 16** - Frequência de utilização de determinados itens nos testes de avaliação de Ciências Naturais e Ciências Físico - Químicas

**Legenda:**  Ciências Naturais  Ciências Físico – Químicas  Ambas

Pela análise da tabela 16 é possível verificar que as duas docentes utilizam em todos os testes itens de aplicação de conhecimentos, explicações/justificações e escolha múltipla, verdadeiro/falso e correspondência. A docente de Ciências Naturais também inclui sempre nos testes de avaliação, questões a responder com uma palavra ou frase e de resposta aberta. A professora de Ciências Físico – Químicas engloba sempre questões que impliquem a mobilização de termos, factos e conceitos, a enunciação de hipóteses, a realização de cálculos e a planificação de investigações, apesar de esta estratégia nunca ser implementada em sala de aula (gráfico 5).



Itens de enunciação de hipóteses, planificação de investigações, cálculos e elaboração de textos são os menos utilizados nos testes de Ciências Naturais e de argumentação nos testes de Ciências Físico – Químicas. Nas duas disciplinas raramente é pedida a construção de gráficos nos testes de avaliação. As docentes entrevistadas indicaram que nunca utilizam questões do Pisa nas aulas nem nos testes.

A assessora de Ciências Naturais indicou na entrevista dada no ano letivo 2011/2012 que o grupo disciplinar estava a começar a fomentar a elaboração conjunta dos testes. No entanto, em entrevista dada no ano letivo 2012/2013, uma docente de Ciências Naturais indicou que neste ano letivo os testes de avaliação são feitos individualmente por cada professor, havendo o cuidado de em todas as turmas o grau de exigência ser idêntico.

A Ciências Físico – Químicas, a docente indicou a elaboração conjunta dos testes por parte dos professores que leccionam a mesma disciplina, tendo cada teste uma matriz comum que é adaptada a cada turma.

## 5. ANÁLISE FUNDAMENTADA DE DADOS

Neste capítulo pretende-se fazer uma análise devidamente fundamentada nos pressupostos teóricos dos resultados mais significativos desta investigação, cujos dados recolhidos encontram-se no capítulo anterior. De entre os resultados obtidos, são considerados mais relevantes os que permitem responder ou tentar responder ao problema e respetivas questões de investigação que norteiam esta dissertação. Estes resultados são contrastados com alguns estudos já realizados e que procuraram compreender de que forma o novo currículo foi compreendido e implementado em algumas escolas portuguesas.

Esta investigação teve como ponto de partida o problema “*De que forma os professores de Ciências de uma escola de Lisboa se apropriaram do currículo de Ciências Físicas e Naturais?*”. A partir deste foram definidas as seguintes questões de investigação:

- Como é que os professores interpretaram o currículo?
- Quais os efeitos do novo currículo nas práticas pedagógicas dos professores?
- Que dificuldades foram sentidas pelos professores na implementação do currículo?
- Como são avaliados os alunos nas disciplinas de Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas no âmbito do novo currículo?

O currículo nacional para a área de Ciências Físicas e Naturais preconiza o desenvolvimento dos temas “*Terra no espaço*”, “*Terra em transformação*”, “*Sustentabilidade na Terra*” e “*Viver melhor na Terra*” numa perspetiva CTSA em que é tido em consideração

o contexto escolar, bem como as características dos alunos (Galvão et al., 2001). Sendo a escola a que se refere este estudo uma escola TEIP com características muito particulares, nomeadamente no que diz respeito aos alunos (insucesso escolar, indisciplina, fracas expectativas em relação à escola), aos encarregados de educação (pouca participação na vida escolar e reduzidas expectativas relativamente às aprendizagens) e à própria organização escolar (dificuldades de adaptação) e tendo em consideração o facto de ser uma escola que acolhe alunos de variadas nacionalidades e culturas, torna-se ainda mais importante e relevante para o sucesso de cada aluno, a forma como o currículo é interpretado e implementado. Esta tarefa, como as próprias docentes referiram não é fácil, e muitas vezes os alunos não atingem os resultados esperados.

Na tentativa de responder à primeira questão de investigação, “*Como é que os professores interpretaram o currículo?*”, foram analisados dados recolhidos através de entrevistas e dos questionários.

As docentes participantes no estudo afirmam-se conhecedoras do currículo, bem como das orientações curriculares para a sua disciplina. Estas, tal como alguns participantes no estudo mencionado por Galvão e colaboradores (2004) e no projeto “*Reflexão Participada sobre os Currículos do Ensino Básico*” (Roldão, Nunes, & Silveira, 1997), apresentam como críticas ao currículo de Ciências Físicas e Naturais, a sua extensão, a indicação insuficiente do grau de profundidade a aplicar a cada conteúdo e o desajustamento entre o que é pedido aos alunos e as suas reais capacidades decorrentes da faixa etária em que se encontram. Relativamente à implementação das orientações curriculares, as docentes desta escola não partilham a opinião de que estas contribuem significativamente para o enfraquecimento dos conteúdos científicos, como a maioria dos professores que participaram no estudo indicado por Galvão e colaboradores (2004).

Para responder à questão de investigação “*Quais os efeitos do novo currículo nas práticas pedagógicas dos professores?*” foram recolhidos dados através dos questionários, entrevistas e documentos oficiais que permitissem caracterizar e compreender a forma como os temas organizadores e a dimensão “Interação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente” são explorados nas aulas de Ciências Naturais e de Ciências Físico – Químicas, assim como quais as estratégias implementadas, com destaque para a metodologia usada na implementação do trabalho laboratorial e de visitas de estudos. Também foi pretendido compreender qual a influência do manual e dos testes intermédios nas práticas pedagógicas dos docentes.

Tal como referido na fundamentação teórica, várias entidades internacionais como UNESCO, AAAS e NAS recomendam que a educação em Ciências deve ser abrangente, globalizadora, contextualizada e que deve contribuir para a literacia científica dos alunos. Neste sentido, as orientações curriculares apontam para uma implementação curricular numa perspectiva CTSA em que cada tema organizador poderá ser desenvolvido “através de dois conjuntos de questões de partida: um de abordagem mais geral, que implica, por vezes, a natureza da Ciência e a do conhecimento científico; o outro, de abordagem mais específica” (Galvão et al., 2001; pág. 5). Neste estudo constata-se que a exploração dos temas organizadores é feita ao longo do terceiro ciclo, geralmente em separado na disciplina de Ciências Naturais, sendo exploradas situações transversais aos temas nas duas disciplinas. As docentes recorrem, sempre que necessário, ao desenvolvimento da dimensão “Interação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente”, apesar de algumas das docentes considerarem que esta dimensão já não motiva os alunos, ainda que contribua para a compreensão das temáticas. Uma das docentes inicia as várias temáticas com o levantamento de questões, o que também lhe permite identificar as conceções dos alunos acerca do assunto em causa.

Na disciplina de Ciências Naturais, verifica-se maior dificuldade na implementação de situações de aprendizagem no tema “Terra em transformação”, enquanto a Ciências Físico – Químicas não é sentida esta dificuldade em nenhum dos temas organizadores em particular. Os fatores que dificultam a implementação das situações de aprendizagem apontados pelas duas docentes são a extensão do programa e os interesses dos alunos, sendo este último fator indiciado no projeto educativo do agrupamento pelos problemas identificados: indisciplina, absentismo, abandono/saída precoce do sistema de ensino e baixa expectativa da comunidade em relação à escola e às aprendizagens.

De acordo com recomendações internacionais, o currículo das ciências deve ser implementado numa perspetiva investigativa tendo em consideração a história e natureza da Ciência (AAAS, 1993, NAS, 1996, Nelson, 1999), ou seja, de acordo com o modelo “Ensino por pesquisa” (Martins, 2003). Na linha destas orientações para a educação em ciência, neste trabalho verificou-se já uma tendência para que os alunos se envolvam em atividades de resolução de problemas, interpretação de dados, defesa de ideias e tomada de decisões. No entanto, a dinamização de atividades de natureza investigativa é pouco frequente (Ciências Naturais) ou inexistente (Ciências Físico – Químicas). Por outro lado, estratégias como a dinamização de debates e a solicitação de trabalhos de grupo são pouco frequentes nas aulas de Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas, respetivamente.

No que diz respeito ao trabalho experimental, na escola em análise, são realizadas atividades experimentais com alguma frequência (pelo menos duas por período letivo) a Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas. De acordo com diversos autores, o desenvolvimento de trabalho experimental contribui para o desenvolvimento de competências transversais nos domínios do conhecimento, raciocínio, comunicação e atitudes (Galvão et al., 2001) sendo assim fundamental para o desenvolvimento da literacia científica (AAAS,

1993, Solomon & Gago, 1994, NAS, 1996). No entanto, para que as suas potencialidades sejam maximizadas o aluno deve ser responsável pelo planeamento, operacionalização e avaliação das atividades. Neste estudo, verifica-se que na maioria dos casos, o aluno segue um protocolo (material e procedimento) cedido pela docente ou existente no manual, regista os resultados e elabora (relatório ou síntese) ou preenche um documento final (ficha de trabalho ou guião) acerca da atividade, podendo ou não expor oralmente os resultados obtidos. Uma das docentes implementa esta metodologia de forma diferente, visto que geralmente não fornece um protocolo aos alunos, mas sim, explica em aulas anteriores à da atividade o que é pretendido com a mesma. Na disciplina de Ciências Físico – Químicas, esta metodologia surge por vezes associada a problemas relacionados com o quotidiano e também é frequente o trabalho laboratorial demonstrativo implementado pela docente ou apenas por um grupo de alunos. O trabalho laboratorial é considerado pelas docentes como motivador e facilitador da compreensão dos conteúdos por parte dos alunos, sendo a sua implementação facilitada pela organização das turmas em turnos e pela possibilidade de utilização de outros espaços da escola, e dificultada pela extensão do programa, pela organização e distribuição dos materiais pelos vários laboratórios da escola e pela falta de tempo por parte das docentes para a preparação dos materiais necessários. Verifica-se a Ciências Físico – Químicas que algumas docentes utilizam a hora de trabalho colaborativo para a preparação conjunta destas atividades.

Relativamente às visitas de estudo, que de acordo com relatórios internacionais como o de Solomon e Gago (1994) e com recomendações da UNESCO (2010), também contribui para a contextualização e diversificação do ensino das Ciências, verificou-se que nesta escola estas ocorrem com alguma frequência. Uma vez que a escola a que se refere o estudo está localizada próxima de várias instituições (exemplo: Museu Nacional de História Natural e da

Ciência), com as quais tem parcerias e tendo em conta as dificuldades económicas de um elevado número de discentes, muitas das visitas ocorrem a essas instituições, havendo por vezes uma continuidade do trabalho em sala de aula, assim como a dinamização de projetos comuns.

Nesta escola, o manual adotado é utilizado em todas as aulas, o que de acordo com a opinião de uma das participantes contribui para que os alunos não desenvolvam uma perspetiva global dos conteúdos, o que vai de encontro ao preconizado por Nelson (1999) que indica que os manuais valorizam a aprendizagem por memorização em vez de promoverem o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de argumentação. A utilização sistemática deste recurso prende-se essencialmente com as fracas capacidades financeiras da maioria dos alunos e é dificultada pelo facto de ser frequente existirem manuais diferentes na aula e de por vezes os alunos não terem consigo o manual.

Na escola onde ocorreu o estudo, a existência de testes intermédios condiciona apenas a prática de algumas docentes, impedindo a realização de algumas atividades de enriquecimento. No entanto, as docentes consideram benéfica a aplicação deste instrumento de avaliação por permitir que os alunos identifiquem conteúdos fundamentais, que sejam confrontados com uma tipologia de questões diferente da que usualmente é utilizada pelas docentes e sujeitos às normas específicas de realização de exame.

A frequência da utilização das novas tecnologias nas aulas expositivas difere entre as docentes porque as suas perspetivas face à utilização destes recursos são diferentes, isto é algumas docentes referem que a sua utilização é benéfica pois motiva e ajuda os alunos na sua aprendizagem, enquanto uma das docentes indica que, com base na sua experiência profissional, a utilização destes recursos inibe o desenvolvimento do raciocínio, visto os alunos manifestarem uma atitude passiva face ao que está a ser projetado, ou seja

contrariando a perspectiva de que o uso destes recursos contribui para a diversificação do ensino das Ciências e para o desenvolvimento de literacia científica dos alunos (Solomon & Gago, 1994).

Verifica-se que as aulas de Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas lecionadas na escola a que se refere este estudo são predominantemente centradas no professor, em que este expõe os conteúdos programáticos recorrendo ao manual adotado, ao quadro e em algumas situações às novas tecnologias. Segundo as docentes, os fatores que dificultam a implementação centrada no aluno das experiências educativas, tal como preconizado nas “*Orientações curriculares – 3º ciclo*” (Galvão et al., 2001), são a extensão do currículo, a inexistência de recursos didáticos de apoio e a falta de conhecimentos e interesse dos alunos.

Finalmente, e tendo em conta outro dos aspetos valorizados no currículo, o trabalho colaborativo e a promoção da interdisciplinaridade, as orientações curriculares para Ciências Físicas e Naturais permitem aos professores, “se assim o entenderem, organizarem colaborativamente as suas aulas, ou alguns conteúdos” (Galvão et al., 2001; pág. 5), ou seja que a exploração do currículo ocorra numa “perspetiva interdisciplinar” (Galvão et al., 2001; pág. 9), e relacionado com temáticas de outras áreas disciplinares como a Matemática (Nelson, 1999). Pelos dados obtidos neste trabalho, constata-se a existência de alguma interdisciplinaridade entre Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas apenas ao nível de alguns conteúdos e na organização de algumas atividades como visitas de estudo, onde normalmente também há a participação de outras disciplinas. De facto, de acordo com o regulamento interno do agrupamento, o Departamento curricular tem, entre outras competências, a de promover a interdisciplinaridade. Este órgão da escola reúne, pelo menos uma vez por mês, sendo estas reuniões procedidas de reuniões dos vários grupos disciplinares que o integram. No entanto, na perspetiva de uma das docentes, esta organização contribui



para que a interdisciplinaridade entre Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas seja pouco significativa, pois os assuntos específicos de cada área disciplinar não são tratados na reunião de Departamento. Um outro fator também indicado como inibidor da implementação de interdisciplinaridade entre estas disciplinas é a ausência de tempo disponível para o fazer, em parte, devido a uma intensificação de solicitações a que as docentes são sujeitas na escola. Estes fatores identificados pelas docentes também são indicados por Hargreaves (1998) como constrangimentos à implementação da mudança. Uma das docentes indica como constrangimento à implementação de interdisciplinaridade a situação profissional de alguns docentes, o que também é assinalado no projeto “*Reflexão participada sobre os currículos do Ensino Básico*” (Roldão, Nunes, & Silveira, 1997) e nas investigações realizadas por Abelha (2005) e Ferreira (2006).

A partir dos questionários aplicados às docentes é possível concluir que a prática de lecionação em conjunto de conteúdos de Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas não ocorre nesta escola. Esta prática também não parece ser muito comum nas escolas analisadas em outros estudos (Ferreira, 2006). No entanto, na maioria das escolas analisadas (Ferreira, 2006), ocorre um trabalho articulado ao nível da planificação, contrariamente ao verificado neste estudo. Nesta escola, as planificações de Ciências Naturais e Ciências Físico - Químicas são geridas, em cada grupo disciplinar, pelo grupo de docentes que leciona a disciplina. Segundo as docentes, verifica-se trabalho colaborativo entre docentes do mesmo grupo disciplinar que lecionam a mesma disciplina, tal como no estudo implementado por Abelha (2005). Esta prática é realizada apenas para a definição de critérios de avaliação, preparação de materiais e planificação ocasional de visitas de estudo, atividades laboratoriais e interdisciplinares, ocorrendo por vezes durante as reuniões de grupo disciplinar. Na disciplina de Ciências Físico – Químicas também se verifica, segundo a docente, trabalho colaborativo

entre os professores que lecionam a mesma disciplina na elaboração dos testes. Depreende-se pelas opinião de uma das docentes entrevistadas, que o trabalho colaborativo é facilitado pelas novas tecnologias, nomeadamente a existência da internet. Se tivermos em conta Day (2001), verificamos que na realidade não existe trabalho colaborativo, mas sim uma colaboração confortável.

No seguimento da questão de investigação anterior, surge a questão “*Que dificuldades foram sentidas pelos professores na implementação do currículo?*” cuja resposta baseia-se em dados obtidos através de questionários e entrevistas, alguns deles mencionados anteriormente. Na escola onde decorreu este estudo, as características que dificultaram a implementação do currículo são características, de acordo com Altrichter (2005), da própria mudança, do local/contexto e organizacionais. Assim, relativamente à caraterísticas da própria mudança, as docentes apontam algumas dificuldades no próprio processo de implementação do currículo decorrente da sua complexidade, extensão e de alguma ambiguidade na indicação do grau de profundidade a aplicar aos conteúdos na sua leção. No que concerne ao local/contexto, também se verifica que algumas características também dificultam este processo, nomeadamente o pouco envolvimento da comunidade e em particular dos pais e encarregados de educação na vida escolar e as fracas expectativas face à escola e às aprendizagens. Por fim, características organizacionais como a distribuição do material pelos vários laboratórios, o funcionamento do Departamento curricular nas reuniões e o aumento de papéis desempenhados por cada docente na escola. Outros fatores dificultadores da implementação do currículo nesta escola são os próprios alunos pois apresentam, na generalidade, poucos conhecimentos e interesses divergentes relativamente à escola. Estas dificuldades também foram sentidas por participantes nas investigações de Galvão e colaboradores (2004) e de Abelha (2005).

Para responder à quarta questão de investigação, “*Como são avaliados os alunos nas disciplinas de Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas no âmbito do novo currículo?*” foram analisados dados decorrentes dos questionários, entrevistas e documentos oficiais.

De acordo com os documentos oficiais, na avaliação dos alunos “deve ser dada atenção à avaliação de competências como preparação para a vida adulta, quer para o desempenho de uma atividade profissional, quer para aprendizagem ao longo da vida” (Galvão et al., 2001; pág. 8). O mesmo documento reforça a necessidade de privilegiar as competências desenvolvidas no âmbito de experiências educativas diversificadas em detrimento da avaliação tradicional de componentes específicas do conhecimento e neste sentido realça a necessidade de criar novos instrumentos de avaliação (Galvão et al., 2001). As docentes participantes no estudo realçam a importância do conhecimento e indicam que informam sempre os alunos sobre os critérios de avaliação antes da realização das tarefas e sobre o que devem fazer a seguir para melhorar o seu desempenho. O principal instrumento de avaliação no domínio dos conhecimentos/competências são os testes de avaliação sumativa. Na disciplina de Ciências Naturais, os testes são elaborados individualmente por cada professor, havendo o cuidado do grau de exigência ser idêntico em todas as turmas do mesmo ano de escolaridade, enquanto a Ciências Físico – Químicas o grupo de docentes que leciona a mesma disciplina elabora uma matriz que posteriormente é adaptada a cada turma pelo respetivo professor. Na disciplina de Ciências Físico – Químicas, decorre no final de cada período letivo uma reunião de grupo disciplinar para aferir a avaliação dos alunos. Uma das docentes indicou como constrangimento à avaliação dos alunos na oralidade, o aumento do número de alunos por turma e do número de turmas a que leciona.

Tendo em consideração as perspectivas de Snyder, Bolin e Zumwalt (Galvão, Freire, Lopes, Neves, Oliveira, & Santos, 2004) acerca da implementação do currículo e de acordo com os dados recolhidos e analisados nesta escola, considero que a implementação do currículo de Ciências Físicas e Naturais decorreu numa perspectiva de adaptação e que, segundo a classificação de Gimeno (1989), as docentes participantes no estudo desempenharam um papel de mediação na implementação do currículo, uma vez que se verifica na prática das docentes uma tentativa de adaptação do currículo ao contexto e aos seus alunos, mas sem que estes tenham uma participação ativa e sem que entre os vários docentes exista um trabalho colaborativo e interdisciplinar.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste último capítulo desta dissertação são apresentadas algumas conclusões, limitações deste estudo e sugestões para próximas investigações.

A partir desta investigação é possível concluir que as alterações ocorridas nas últimas décadas na nossa sociedade refletem-se na escola de hoje, quer ao nível do currículo em si ou na forma como é implementado, quer no papel de cada elemento da comunidade escolar.

O currículo atual preconiza o ensino das Ciências de forma interdisciplinar, contextualizado, com recurso às novas tecnologias e às questões do quotidiano de forma a preparar cada aluno para que num futuro próximo seja capaz de opinar, escolher e tomar partido, defender o seu ponto de vista, ouvir os outros e decidir, sempre de uma forma responsável, fundamentada e respeitadora quer em relação aos diretamente envolvidos, quer em relação à sociedade em geral e ao ambiente. Face a este currículo e às suas exigências, verifica-se que o que é pedido aos professores de hoje é diferente do que era pedido na escola da modernidade, o que tem suscitado dúvidas e dificuldades aos docentes. Estes, nas últimas décadas, têm assistido a uma desvalorização social da profissão professor, a par da intensificação de solicitações e de papéis a desempenhar pelo professor, que conduz muitas vezes à falta de tempo. Esta situação é agravada com frequência por factores como a falta de recursos, a formação insuficiente dada aos professores, a instabilidade das políticas educativas, a falta de apoio da comunidade em particular dos encarregados de educação e as próprias características dos alunos. A partir deste estudo, foi possível concluir que na escola em causa, os professores de Ciências Naturais e Ciências Físico - Químicas têm tentado

implementar o currículo indo ao encontro das características, vivências e interesses dos alunos e que já existe alguma interdisciplinaridade entre várias disciplinas, apesar de também estas docentes sentirem as dificuldades mencionadas anteriormente.

Como limitações a este estudo, considero que esta investigação teria sido mais rica se tivessem participado mais docentes de Ciências, em particular de Ciências Físico – Químicas uma vez que uma das docentes desta disciplina, aquando da realização entrevista e da aplicação do questionário, encontrava-se há pouco tempo na escola (menos de um mês). No entanto, considero que a análise desta investigação permitiu conhecer e compreender a forma como os docentes da escola percebem, interpretam e implementam o currículo.

Uma vez que já se encontra em fase de generalização a todas as escolas, a substituição do currículo por competências por um currículo por metas, considero que, no futuro, seria interessante a realização de investigações para compreender quais as mudanças e implicações nas práticas dos professores desta nova reforma educativa, bem como na aprendizagem dos alunos.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AAAS. (1993). *Benchmarks for Science Literacy*. New York: Oxford University Press.
- Abelha, M. C. (2005). *Cultura docente ao nível do departamento curricular das ciências: um estudo de caso (dissertação de mestrado)*. Dissertação de mestrado: Universidade de Aveiro.
- Aires, L. (2011). *Paradigma qualitativo e práticas de investigação educacional*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Alonso, L. (2004). Inovação curricular e desenvolvimento profissional: uma romagem meta-reflexiva a tempos de formação e mudança. In A. Nóvoa, *Currículo, situações educativas e formação de professores* (pp. 65-94). Lisboa: Educa.
- Altrichter, H. (2005). Curriculum implementation - limiting and facilitating factors. In P. Nentwig, & D. Waddington, *Making it relevant - Context based learning of science* (pp. 35-62). Munster: Waxmann Munster.
- Alzina, R. B., Alcaraz, I. D., Alonso, J. G., Beltrán, A. L., Olmo, F. M., Lafon, I. M., et al. (2004). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: Editorial La Muralla.
- AMA. (27 de Abril de 2010). *Critical skills survey*. Obtido em 12 de Março de 2013, de AMA - American Management Association:  
<http://www.amanet.org/training/articles/3727.aspx>
- Bell, J. (2004). *Como realizar um projecto de investigação*. Lisboa: Gradiva.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., & Rumble, M. (2012). Defining 21st century skills. In P. Griffin, B. McGaw, & E. Care, *Assessing and teaching for 21st century skills* (pp. 17-64). Springer.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação - Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.

- Borg, W., & Gall, M. (1974). *Educational Research - an introduction*. New York: McKay.
- Brown, S. A., & McIntyre, D. (1993). *Making sense of teaching*. Buckingham: Open University Press.
- Chizzotti, A. (2003). A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios. *Revista Portuguesa de Educação*, 221-236.
- Clandinin, D. J., & Connelly, F. M. (1992). Teacher as curriculum maker. In P. W. Jackson, *Handbook of research on curriculum* (pp. 363-401). New York: Macmillan Publishing Company.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry & research design - choosing among five approaches*. Thousand Oaks: SAGE publications.
- Day, C. (2001). *Desenvolvimento profissional dos professores: os desafios da aprendizagem permanente*. Porto: Porto Editora.
- DEB. (2001). *Currículo nacional do ensino básico. Competências essenciais*. Lisboa: DEB: Ministério da educação.
- Esteve, J. M. (1991). Mudanças sociais e função docente. In A. Nóvoa, *Profissão Professor* (pp. 93-124). Porto: Porto Editora.
- Fensham, P. J. (2008). *Science Education Policy - making: eleven emerging issues*. UNESCO.
- Ferreira, A. T. (2006). *A Co-docência na Área das Ciências Físicas e Naturais: um estudo de caso*. Tese de dissertação de mestrado: Universidade de Aveiro.
- Ferreira, C. P., Serrão, A., & Padinha, L. (2007). *PISA 2006 - Competências científicas dos alunos portugueses*. Lisboa: GAVE - Gabinete de Avaliação Educacional.
- Fiolhais, C. (2011). *A ciência em Portugal*. Lisboa: Relógio D'Água Editores .



- Fontana, A., & Frey, J. (2000). The interview - From structured questions to negotiated text. In N. Denzin, & Y. Lincoln, *Handbook of Qualitative Research* (pp. 645-?). Thousand Oaks - California: Sage Publications.
- Fullan, M. (2001). *The new meaning of educational change - third edition*. New York: Teachers College Press.
- Galvão, C. (2004). *Ciência para todos - um currículo por competências em Portugal*. Lisboa: Ministério da educação - DEB.
- Galvão, C., & Abrantes, P. (2005). Physical and natural sciences - a new curriculum in Portugal. In P. Nentwig, & D. Waddington, *Makint it relevant: context based learning of science* (pp. 175-194). Munster: Waxmann Publishing Co.
- Galvão, C., Freire, A. M., Lopes, A. M., Neves, A., Oliveira, T., & Santos, M. C. (2004). Innovation in portuguese science curriculum: some evaluation issues. In M. Education, *Flexibility in curriculum: citizenship and communication* (pp. 49-66). Lisboa: Ministério da Educação.
- Galvão, C., Neves, A., Freire, A. M., Lopes, A. M., Santos, M. C., Vilela, M. C., et al. (2001). *Ciências físicas e naturais. Orientações curriculares para o 3º ciclo do ensino básico*. Lisboa: DEB: Ministério da educação.
- Galvão, C., Reis, P., Freire, A., & Oliveira, T. (2007). Science curriculum in Portugal: from the development to the evaluation of students' competences. In D. Waddington, P. Nentwig, & S. Schanze, *Making it comparable. Standards in Science Education* (pp. 237-253). Munster: Waxmann.
- Gaspar, I. M., & Roldão, M. C. (2007). *Elementos do desenvolvimento curricular*. Lisboa: IIE.
- Hargreaves, A. (1998). *Os professores em tempos de mudança: o trabalho e a cultura dos professores na idade pós - moderna*. Lisboa: Mc Graw-Hill.
- Kelly, A. V. (1981). *O currículo. Teoria e Prática*. São Paulo: Harbra.

- Magalhães, A. (1998). *A escola na transição pós-moderna*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Martins, I. M., Abelha, M. C., Roldão, M. C., & Costa, N. M. (2008). Impacte do processo de reorganização curricular do ensino básico na área das Ciências Físicas e Naturais e na relação do professor com o trabalho curricular. *Saber(e) Educar*, da 263 à 273.
- Martins, I. P. (2002). Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(1).
- Martins, M. I. (2003). *Literacia Científica e Contributos do Ensino Formal para a Compreensão Pública da Ciência*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Merriam, J. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. San Francisco: Jossey - Bass.
- NAS. (1996). *National Science Education Standards*. Washington: National Academy of Sciences.
- Nelson, G. (Outubro de 1999). Science literacy for all in the 21st century. *Educational leadership*, pp. 14-17.
- Olabuénaga, J. I. (s.d.). *Metodología de la investigación cualitativa*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Pacheco, J. A. (1996). *Currículo: Teoria e Práxis*. Porto: Porto Editora.
- Pombo, O., Levy, T., & Guimarães, H. (1993). *A interdisciplinaridade: reflexão e experiência*. Lisboa: Texto Editora.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. V. (2005). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Ramalho, G. (2004). *Resultados do estudo internacional PISA 2003*. Lisboa: GAVE: ministério da educação.
- Roldão, M. C. (1995). *O director de turma e a gestão curricular*. Lisboa: IIE.

- Roldão, M. C. (2006). *Gestão do Currículo e Avaliação de Competências - As questões dos professores*. Lisboa: Editorial Presença.
- Roldão, M. C., Nunes, L., & Silveira, T. (1997). *Relatório do projecto "Reflexão participada sobre os currículos do ensino básico"*. Lisboa: Ministério da educação - DEB.
- Roldão, M. d. (1999). *Os professores e a gestão do currículo - perspectivas e práticas em análise*. Porto: Porto Editora.
- Serrão, A., Ferreira, C. P., & Sousa, H. D. (2010). *PISA 2009 - competências dos alunos portugueses - síntese de resultados*. Lisboa: GAVE: ministério da educação.
- Snyder, J., Bolin, F., & Zumwalt, K. (1992). Curriculum Implementation. In P. W. Jackson, *Handbook of research on curriculum* (pp. 402-435). New York: Macmillan Publishing Company.
- Solomon, J., & Gago, J. M. (1994). *Science in school and the future of scientific culture in europe*. Luxembourg: European Commission.
- Stake, R. (1995). *The art of case study research*. California: Sage Publications.
- Stake, R. (2000). Case Studies. In N. Denzin, & Y. Lincoln, *Handbook of Qualitative Research* (pp. 435-450). Thousand Oaks - California: Sage Publications.
- UNESCO. (2010). *Educação - um tesouro a descobrir*. Brasília: UNESCO.
- Yin, R. (2001). *Estudo de Caso - Planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman.

## 8. APÊNDICES

### 8.1. APÊNDICE 1: GUIÃO DA ENTREVISTA À ASSESSORA DE GRUPO DISCIPLINAR

Objetivo	Dimensões	Questões
<b>Caracterização profissional</b>	Conhecer o percurso académico e profissional do professor	Tempo de serviço docente? Anos consecutivos nesta escola? Habilitações académicas? Há quanto tempo é coordenador do grupo?
<b>Caracterização do contexto escolar</b>	Conhecer a sua perceção sobre:  - Articulação entre os diferentes agentes educativos:  * periodicidade de reuniões de departamento  * periodicidade de reuniões de grupo  * assuntos tratados nas reuniões  * trabalho entre professores do mesmo grupo e de grupos diferentes  * implementação da interdisciplinaridade  * organização de visitas de estudo	Como caracteriza a escola?  Como funciona o departamento?  Como caracteriza o grupo disciplinar a que pertence?  Qual a periodicidade das reuniões do grupo de Biologia e do grupo de Ciências Físico – Químicas?  Existem reuniões de departamento? Qual a frequência?  Que assuntos são abordados nas reuniões de grupo e de departamento (caso existam)?  Que atividades são delineadas em grupo?  É fomentada a articulação entre os professores ao nível da exploração do currículo? A que níveis?  As questões da interdisciplinaridade são fomentadas? Como?

		<p>Existe articulação de conteúdos entre as disciplinas de Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas? Se não, quais as razões?</p> <p>Quais as dificuldades sentidas pelos docentes na implementação do trabalho colaborativo?</p> <p>Como são planificadas as visitas de estudo?</p> <p>Quem e como são elaborados os guiões das visitas de estudo?</p> <p>Quais os projetos extra – curriculares em que o departamento está envolvido?</p>
<b>Caraterização logística</b>	<p>Conhecer a sua perceção sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existência e Utilização dos equipamentos</li> <li>* periodicidade da realização de atividades experimentais</li> <li>*seleção de atividades experimentais</li> </ul>	<p>Todas as turmas têm aulas nos laboratórios? Com que frequência?</p> <p>Que dificuldades encontram os professores/alunos nessa utilização?</p> <p>Como são selecionadas as atividades experimentais a realizar?</p>
<b>Visão geral acerca da educação em ciências e da escola</b>	<p>Conhecer as suas crenças e valores sobre educação em ciências:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretação do currículo</li> <li>• Implementação do currículo</li> <li>• Implicações dos testes intermédios nas práticas pedagógicas</li> </ul>	<p>O que acha do Currículo de Ciências (adequabilidade; dificuldades)?</p> <p>Que alterações ocorreram na sua prática devido ao novo currículo?</p> <p>Que dificuldades sente na implementação das orientações curriculares?</p> <p>Quais as vantagens da aplicação deste currículo?</p> <p>O que mudou no funcionamento da escola</p>

		<p>devido ao currículo?</p> <p>Que estratégias contribuem para o desenvolvimento de uma perspectiva global dos conteúdos e quando são implementadas?</p> <p>De que forma a existência de testes intermédios e os seus resultados condicionam as práticas pedagógicas?</p> <p>Qual deve ser o papel da escola nos dias de hoje?</p>
--	--	--

## 8.2. APÊNDICE 2: GUIÃO DA ENTREVISTA ÀS PROFESSORAS DE CIÊNCIAS NATURAIS E CIÊNCIAS FÍSICO – QUÍMICAS

Objetivo	Dimensões	Questões
<b>Caraterização profissional</b>  <i>(se a entrevista for realizada a uma nova professora)</i>	Conhecer o percurso académico e profissional do professor	Tempo de serviço docente?  Anos consecutivos nesta escola?  Habilitações académicas?  Quais as disciplinas que leciona?
<b>Caraterização do contexto escolar</b>	Conhecer a sua perceção sobre:  - funcionamento do departamento/grupo disciplinar  - trabalho entre pares (principalmente CN e CFQ)  - gestão do currículo  - projetos extra - curriculares	Como caracteriza o grupo de professores que integram o seu grupo disciplinar?  Qual a periodicidade das reuniões do grupo disciplinar a que pertence?  Existem reuniões de departamento? Qual a frequência?  Como são selecionadas e organizadas as atividades dinamizadas pelo departamento?  O que entende por gestão flexível do currículo?  Como é que a gestão flexível do currículo se reflete no seu trabalho?  Promove a interdisciplinaridade? Geralmente com que disciplinas? E em que situações?  Do seu ponto de vista, quais as razões para a inexistência de articulação de conteúdos entre Ciências Naturais e

		<p>Ciências Físico – Químicas?</p> <p>Em que projetos extra - curriculares participou?</p>
<b>Caraterização logística</b>	<p>Conhecer a sua perceção sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existência e Utilização dos equipamentos</li> <li>* periodicidade da realização de atividades experimentais</li> <li>*seleção de atividades experimentais</li> </ul>	<p>Todas as turmas têm aulas nos laboratórios? Com que frequência?</p> <p>Que dificuldades encontram os professores/alunos nessa utilização?</p> <p>Como são selecionadas as atividades experimentais a realizar?</p> <p>Como é dinamizada a atividade experimental? (tipo e exploração do protocolo, aula de preparação da atividade, discussão da atividade e seus resultados)</p> <p>Estabelece a ligação entre a atividade experimental e uma situação – problema (por exemplo do quotidiano do aluno)?</p>
<b>Visão geral acerca da educação em ciências e da escola</b>	<p>Conhecer as suas crenças e valores sobre educação em ciências:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretação do currículo</li> <li>• Implementação do currículo</li> <li>• Implicações dos testes intermédios nas práticas pedagógicas</li> </ul>	<p>O que acha do Currículo de Ciências (adequabilidade; dificuldades)?</p> <p>Qual a diferença entre o que está prescrito e o que é possível implementar?</p> <p>Que dificuldades sente na implementação das orientações curriculares?</p> <p>Quais as vantagens da aplicação deste currículo?</p> <p>O que mudou no funcionamento da</p>



		<p>escola devido ao currículo?</p> <p>Qual deve ser o papel da escola nos dias de hoje?</p> <p>Que estratégias contribuem para o desenvolvimento de uma perspectiva global dos conteúdos e quando são implementadas?</p> <p>De que forma a existência de testes intermédios e os seus resultados condicionam as suas práticas pedagógicas?</p> <p>Utiliza questões do Pisa nas suas aulas?</p>
<p>Visão geral das práticas letivas</p>	<p>Conhecer o modo como são implementadas/utilizados:</p> <p>Estratégias</p> <p>Recursos</p> <p>Atividades</p>	<p>Como explora os temas organizadores?</p> <p>Costuma dinamizar algumas das sugestões de experiências educativas presentes nas orientações curriculares?</p> <p>Em que temas organizadores?</p> <p>Quais são os fatores que afetam a maneira como os explora (interesse dos alunos, extensão do currículo, ...)?</p> <p>Como explora e desenvolve a dimensão “interacção ciência, tecnologia, sociedade e ambiente”?</p> <p>Que estratégias utiliza na sua aula (atividades investigativas, resolução de problemas, planificação de investigações, etc)?</p> <p>Com que frequência e em que contexto</p>

		<p>utiliza nas aulas textos científicos?</p> <p>Quais as estratégias que começou a implementar com o novo currículo? Que dificuldades sentiu e quais as vantagens da sua aplicação?</p> <p>Que tipo de recursos utiliza (manual escolar, livro de exercícios, recursos da internet)? Como?</p> <p>Como utiliza o manual escolar?</p> <p>Qual a influência do manual na sua planificação?</p> <p>Quais as fontes que utiliza para fazer a sua planificação?</p> <p>Que tipo de atividades é que desenvolve (observação de fenómenos naturais, recolha de dados, interpretação de gráficos e tabelas, leitura/produção de textos)?</p> <p>Como são selecionadas as visitas de estudo a realizar?</p> <p>Como é realizada a preparação das visitas de estudo?</p> <p>Quem elabora e como são explorados os guiões das visitas de estudo?</p> <p>Que evidências recolhe dos alunos em termos das aprendizagens realizadas, no sentido de alterar as suas práticas de sala de aula?</p>
--	--	--

		Que instrumentos utiliza na avaliação dos alunos?
--	--	---